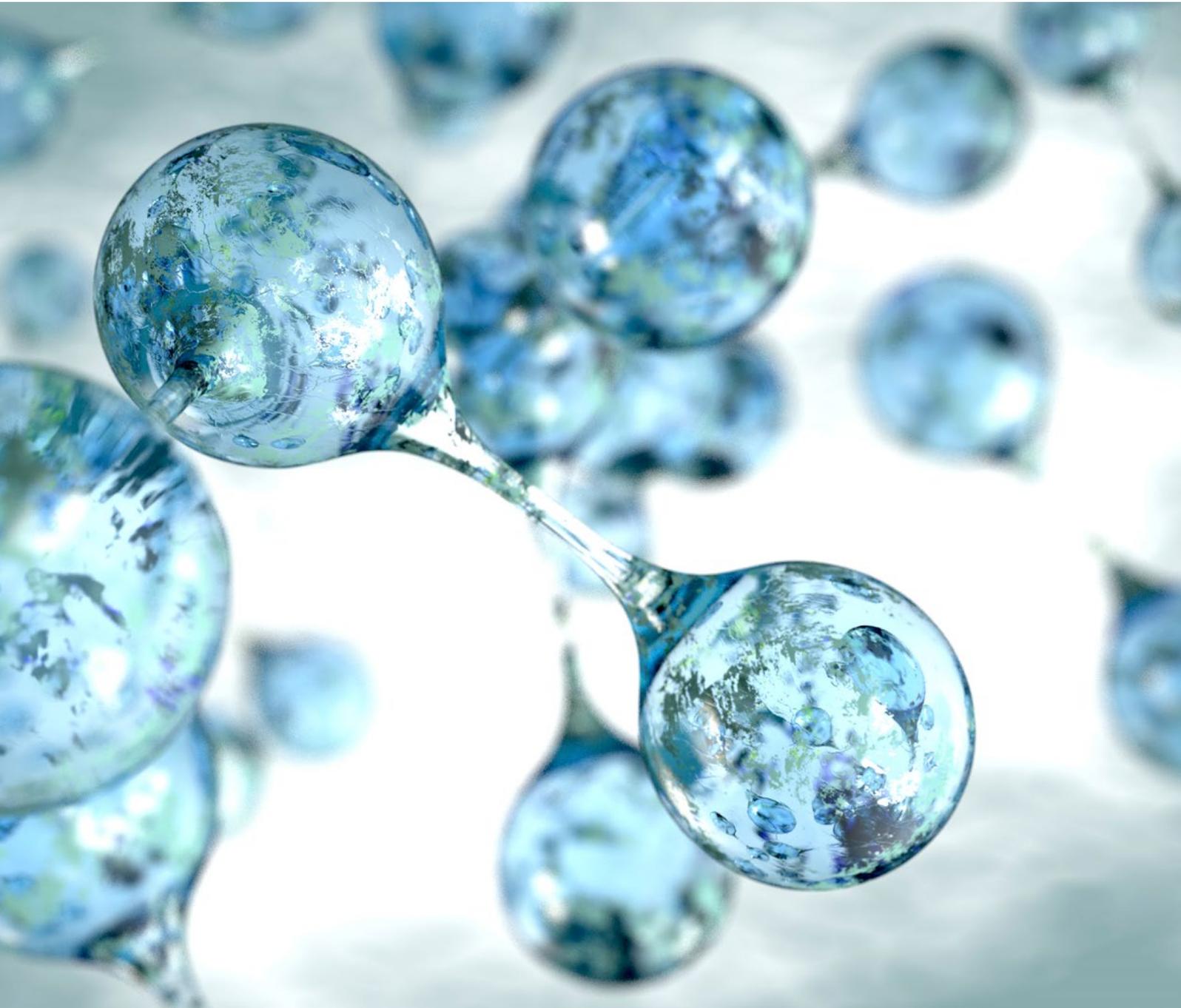


## GRÜNER WASSERSTOFF – UTOPIE ODER DIE ZUKUNFT?

Link zur Vollversion



## Kurzfassung

Wasserstoff avanciert zum Hoffnungsträger der im Kampf gegen den Klimawandel nach Emissionsneutralität strebenden Volkswirtschaften. Die technologischen Voraussetzungen, die Emissionen schwer zu elektrifizierender Sektoren zu vermeiden sowie die Speicherung fluktuierender erneuerbarer Stromproduktion zu ermöglichen, sind gegeben. Doch die Wirtschaftlichkeit entsprechender Anwendungen und dafür benötigter Investitionen steht noch im Zentrum der Debatte. Um auf globaler Ebene wirksamen Klimaschutz zu betreiben, ist es unabdingbar die Kosteneffizienz in den Mittelpunkt zu rücken, da das Streben nach Wohlstand den weltweiten Energiehunger dynamisch steigen lässt.

In diesem Paper werden daher zum einen die Synergien und die technologischen Vorteile von Wasserstoff herausgestellt. Zum anderen wird unter realen Bedingungen die Wirtschaftlichkeit grünen Wasserstoffs im Vergleich zu den fossilen Alternativen untersucht. Ziel ist es dabei die Hürden im bestehenden Umfeld zu identifizieren und gezielte Handlungsoptionen zu entwickeln, wie diese überwunden werden können.

Analog zur Entwicklung im Sektor der Erneuerbaren Energiegewinnung bedarf es zusätzlicher Anreize den Weg von der Technologiereife hin zur Marktreife und Wettbewerbsfähigkeit zu bestreiten.

Während der hohe Energiebedarf der Wasserstoffproduktion und der damit erforderliche Ausbau Erneuerbarer Energien im Mittelpunkt stehen, ergeben sich in Abhängigkeit des Strompreises schwer zu überwindende Zielkonflikte. So schaffen hohe Strompreise Anreize regenerative Erzeugungskapazitäten auszubauen, limitieren jedoch gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit der zum Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung ebenso benötigten Produktion grünen Wasserstoffs.

Es bestehen jedoch Möglichkeiten über technologischen Fortschritt und die Nutzung von Skaleneffekten eine Basis zu schaffen. Die im Folgenden dargestellten Szenarien zeigen die aktuelle Situation auf und betrachten ausgehend von sich ändernden Rahmenbedingungen die möglichen Entwicklungen.

Die Erreichung der Wettbewerbsfähigkeit grünen Wasserstoffs kann einen Wendepunkt markieren, die Energiewende zunehmend mit der Realität in Einklang zu bringen. Ausgehend von Aquila Capitals Expertise in Erneuerbaren Energien und den Energiemärkten erhalten sie einen umfassenden und insbesondere realitätsbasierten Einblick und Ausblick auf die Entwicklung einer europäischen Wasserstoffwirtschaft.

## Autor:



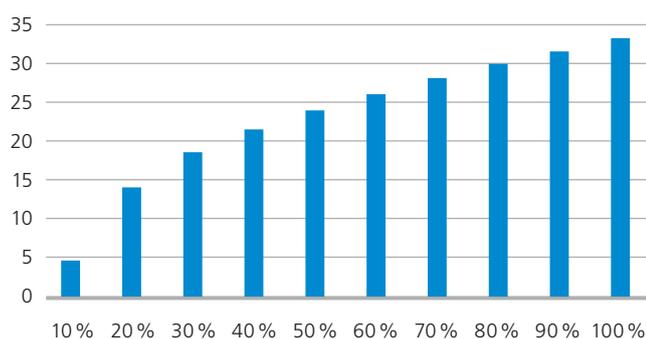
**Peter Schnellhammer**  
*Investment Research Analyst*  
[peter.schnellhammer@aquila-capital.com](mailto:peter.schnellhammer@aquila-capital.com)

Peter Schnellhammer ist Investment Research Analyst bei Aquila Capital. Er verfügt über mehr als 6 Jahre Erfahrung in den Bereichen Strategic Research und Alternative Investments. Bevor er 2019 zu Aquila Capital kam, konzentrierte er sich auf makroökonomisches Research von Immobilienmärkten. Peter Schnellhammer hat einen Master-Abschluss in Volkswirtschaftslehre von der Universität Rostock.

## Ausgangsszenario

Basierend auf den Strompreisen am deutschen Markt, von dem bereits in Kapitel 2 die Notwendigkeit von Speichertechnologien abgeleitet wurde, werden im Ausgangsszenario die Gesamtkosten einer Wasserstoffproduktion berechnet. Um Fehleinschätzungen durch die Sondereffekte der Pandemie zu vermeiden, stellen wir auf die Daten aus dem Jahr 2019 ab. Darüber hinaus soll insbesondere untersucht werden, welche positiven Effekte sich für die Integration Erneuerbarer Energien ergeben. Aus diesem Grund unterteilen wir die in der Realität entstandenen Strompreise in Stunden nach Abhängigkeit der jeweiligen Höhe des Preises.

### Gewichtete Börsenpreise für Strom in Deutschland nach Stundenpreisen aufsteigend sortiert (in EUR/MWh)<sup>1</sup>



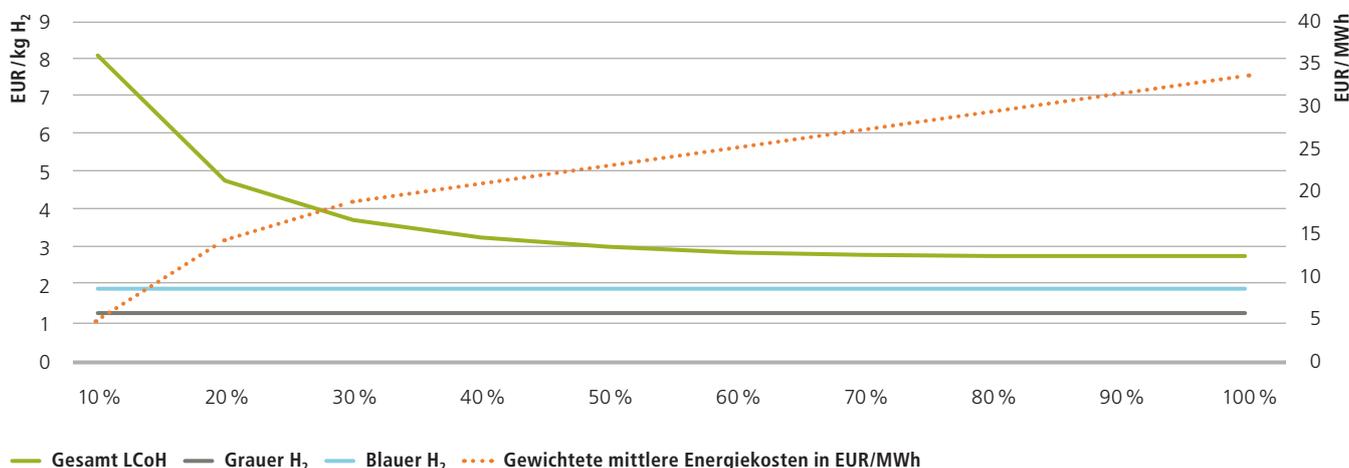
Die nebenstehende Abbildung verdeutlicht die Volatilität der Marktpreise. Ausgehend von den Zusammenhängen am Strommarkt, der folglich auf ein Überangebot mit sehr niedrigen, teils sogar negativen Preisen reagiert, soll untersucht werden, dieses Überangebot in die Produktion von grünem Wasserstoff zu leiten. Abgebildet sind die gewichteten Durchschnittspreise der jeweiligen Dezile. Die jeweiligen Preise, z.B. Balken eins 10% der günstigsten Stunden, ergeben sich durch die Korrelation mit dem Angebot. Somit würde die Verwendung der günstigsten Stunden zur Wasserstoffproduktion zu zwei positiven Effekten führen. Zum einen würde sich das Überangebot am Strommarkt reduzieren und in der Folge eine Stabilisierung der Preise hervorrufen. Zum anderen würde der hohe Energiebedarf der Elektrolyse von relativ geringen Preisen profitieren, während der Verkauf des so produzierten Wasserstoffs zu weiteren Erträgen führt.

Einbezogen in die Analyse werden sämtliche Kosten, die für den Bau und Betrieb eines Elektrolyseurs mit einer Leistung von 50 MW unter realen Bedingungen anfallen. Darüber hinaus ergibt sich der Gesamtpreis je kg Wasserstoff (LCoH – Levelized cost of hydrogen) aus der Annahme einer zu 100% Eigenkapital finanzierten Anlage mit einer Eigenkapitalrendite von 6% ohne Subventionen. Untersucht wird dabei jeweils die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber grauem und blauem Wasserstoff, um einen Vergleich ohne Transport- und Lagerkosten, die unabhängig von der Produktionsart anfallen, zu ermöglichen.

<sup>1</sup> Aquila Capital Research basierend auf Daten von ENTSO-E (2021)

# WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

## Gesamtkosten der Wasserstoffproduktion in Abhängigkeit des Strompreises<sup>2</sup>



In der Graphik wird ersichtlich, dass die Produktionskosten für grünen Wasserstoff mit zunehmender Auslastung der Anlage abnehmen. Trotz der Stromkosten, die bei höherer Auslastung der Anlage aufgrund der Sortierung ansteigen, dominiert dieser Effekt. Die Verteilung der aktuell einbezogenen CAPEX auf eine zunehmende Auslastung führt zur Dominanz der Fixkostendegression über die Strompreiseffekte. In der Folge ergibt sich der günstigste zu erzielende Preis für grünen Wasserstoff unter aktuellen Bedingungen bei einer 100 %-igen Auslastung des Elektrolyseurs mit 2,74 EUR/kg. Damit

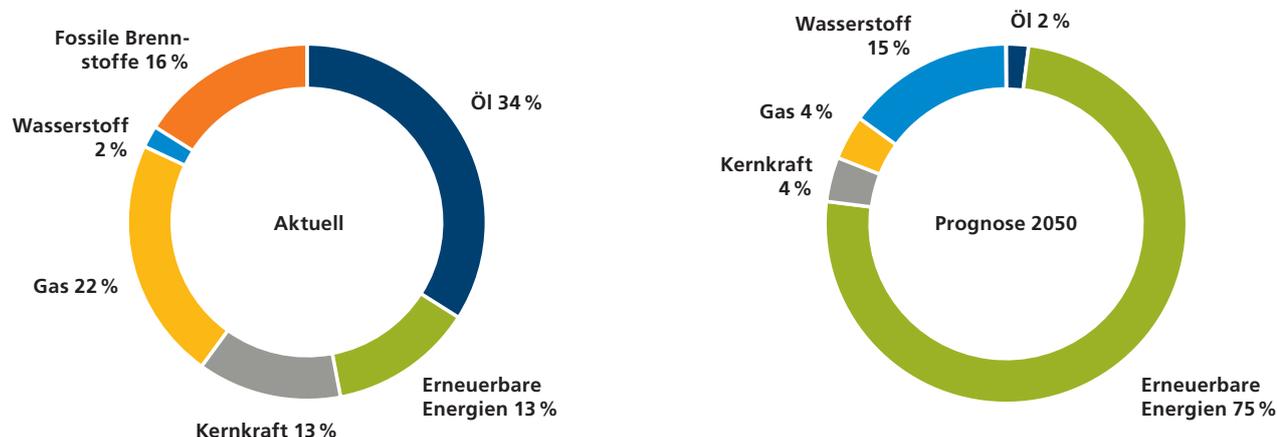
ist grüner Wasserstoff rund 50 % teurer als die Alternative des blauen Wasserstoffs, während der Preis im Vergleich zu grauem Wasserstoff mehr als das Doppelte beträgt. Zudem ist bei einer 100 %-igen Auslastung der Anlage kein positiver Effekt auf die Schwankungen am Strommarkt zu erwarten.

Sind also die Ambitionen der EU sowie weiterer Mitgliedsländer eine Wasserstoffwirtschaft zu errichten nur Wunschdenken oder werden entsprechende Maßnahmen die Rahmenbedingungen ändern?

## Veränderung der Rahmenbedingungen

Aktuell beträgt der Anteil des Wasserstoffs am Primärenergieverbrauch weniger als 2 %. Bis 2050 soll der Anteil jedoch auf dem Weg zur Emissionsneutralität bis zu 15 % betragen.

### Wasserstoffambitionen EU<sup>3</sup>



<sup>2</sup> Aquila Capital Research (2021)

<sup>3</sup> Goldman Sachs (2021)

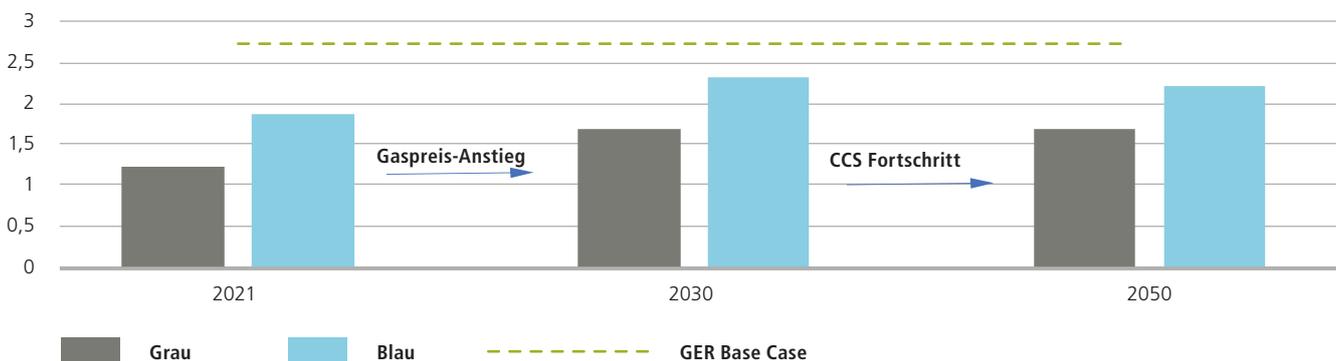
## WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen massive Investitionen erfolgen, die nur der Privatsektor erbringen kann. Doch in diesem Zusammenhang muss sich die Wettbewerbsfähigkeit grünen Wasserstoffs signifikant verbessern.

Mehrere Effekte werden die zukünftige Entwicklung maßgeblich bestimmen.

### Effekt 1: Verteuerung der fossilen Alternativen

#### Entwicklung der Kosten für grauen und blauen Wasserstoff (basierend auf Gas)<sup>4</sup>



Mit einem erwartbaren Anstieg des Gaspreises wird in der nächsten Dekade mit einer Verteuerung der auf Dampfreformierung basierenden Wasserstoffproduktion gerechnet. Bis 2050 ist dagegen zu

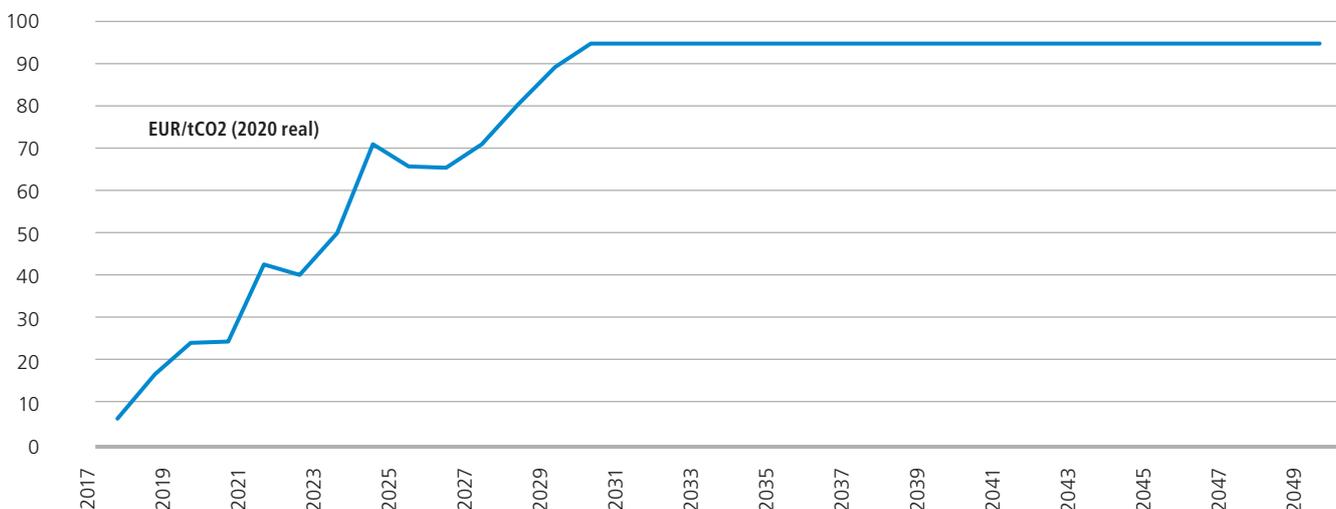
erwarten, dass durch Effizienzgewinne der CCS-Verfahren (CCS- carbon capture and storage) die Produktion von blauem Wasserstoff wieder etwas sinkt, jedoch oberhalb des heutigen Niveaus verbleibt.

### Effekt 2: EU Emissionshandel

Im Zuge des Green Deals der EU wurden die Klimaziele signifikant erhöht. Zur Zielerreichung wurde das Paket „Fit for 55“ vorgestellt, das eine umfassende Reformierung des Emissionshandels beinhaltet.

Unter anderem soll das Angebot der Zertifikate bis 2030 linear auf das Emissionsziel (–55 %) sinken. Dadurch werden sich erhebliche Auswirkungen auf die Preise ergeben.

#### Prognose der Preisentwicklung der EU Emissionszertifikate<sup>5</sup>



<sup>4</sup> BNEF (2021)

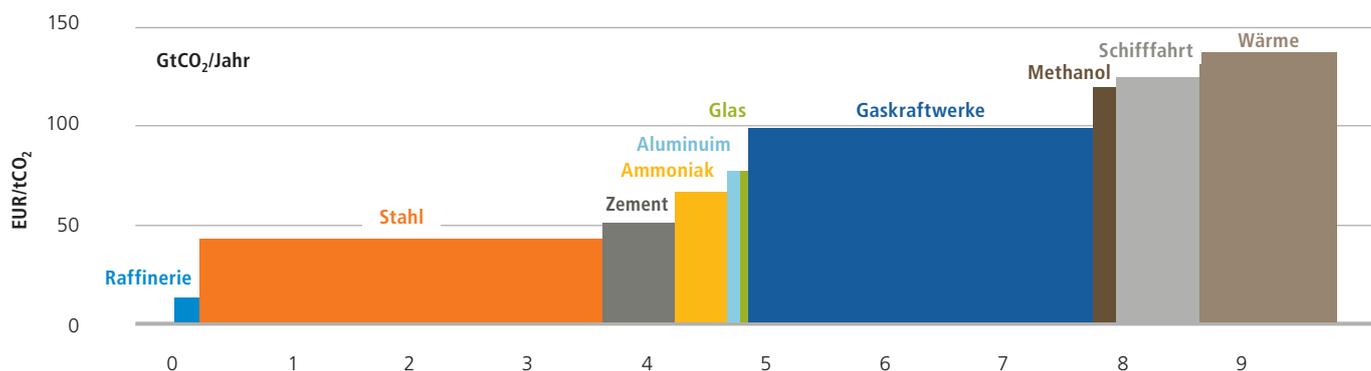
<sup>5</sup> BNEF (2021)

## WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

Die bereits erwiesene Funktionsfähigkeit dieses Instruments, die im Energiesektor den Weg für Erneuerbare Energien ebnete, wird nach den neuen Bestimmungen auf weitere Sektoren ausgeweitet. In

diesem Zuge ist mit wettbewerbsfähigen Veränderungen in der jeweiligen Abhängigkeit der Preisentwicklung zu rechnen.

### Wirtschaftlichkeit grüner Wasserstoff gegenüber konventionellen Methoden und damit verbundenen Brennstoffen in Abhängigkeit des Kohlenstoffpreises<sup>6</sup>



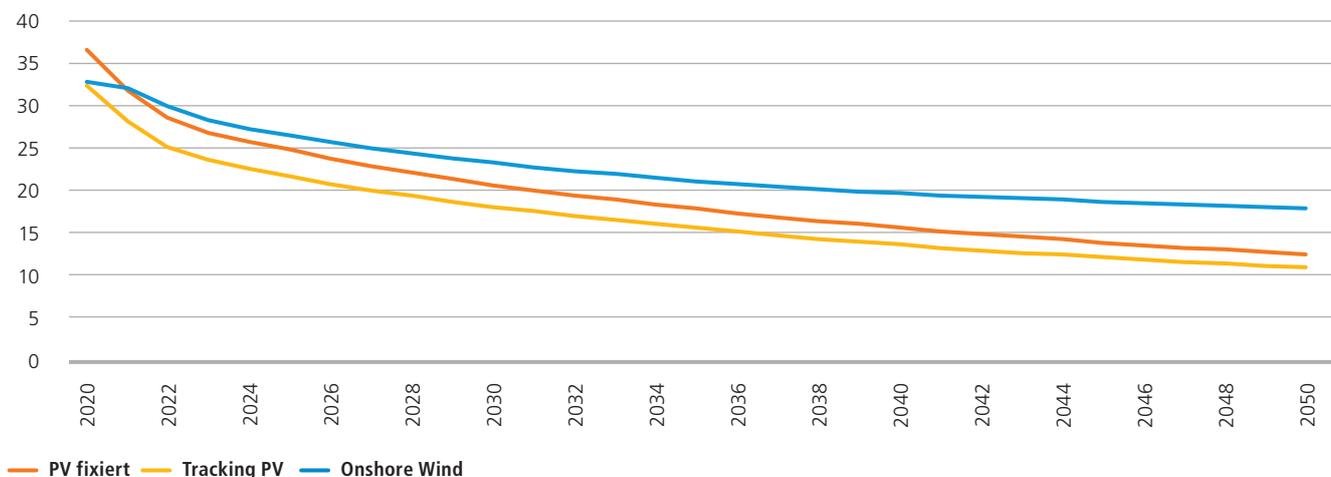
Insbesondere Ölraffinerien, die Wasserstoff zur Entschwefelung der Kraftstoffe nutzen, aber auch der Ersatz von Kohle in der Stahlproduktion werden in Abhängigkeit des Emissionspreises zu den ersten

Anwendungen gehören, in denen die Nutzung von grünem Wasserstoff wirtschaftlich ist.

### Effekt 3: Produktionskosten Erneuerbarer Energien sinken weiter

Nach erheblichen Preisreduktionen der letzten Jahre setzt sich die Effizienzsteigerung im Bereich Erneuerbarer Energien fort.

### Gesamtkosten (LCoEs) Erneuerbarer Energien Spanien<sup>7</sup>



<sup>6</sup> BNEF (2021)

<sup>7</sup> BNEF (2021)

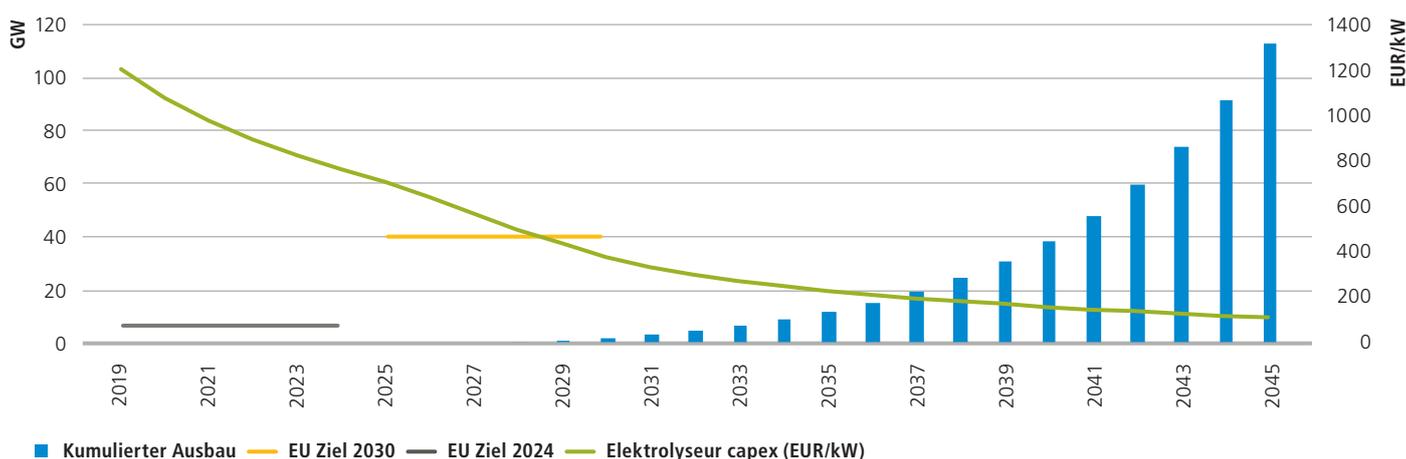
In Spanien, das aufgrund äußerst positiver klimatischer Bedingungen die geringsten LCoEs im europäischen Vergleich aufweist, wird im Solarbereich bis 2050 mit einem Preisrückgang von 66 % und im Windsektor mit 45 % gerechnet. Diese Entwicklung ist insbesondere auf Effizienzsteigerungen zurückzuführen, da die zugrundeliegende Eigenkapitalrendite in Spanien nur marginal sinkt.<sup>8</sup> In diesem Zusammenhang muss jedoch ergänzt werden, dass die Strompreise nicht unbedingt den Stromgestehungskosten von Solar folgen. Insbesondere in Südeuropa notieren die Strompreise, wie auch die durchschnittlichen Preise langfristiger Abnahmeverträge, über den heutigen Stromgestehungskosten, weil fossile Kraftwerke im Markt preissetzend sind.

#### Effekt 4: Lernkurve und Skaleneffekte bei Elektrolyseuren<sup>9</sup>

Effekt 4 ist – auch unter Bezug auf das Ausgangsszenario, das durch die hohen CAPEX Kosten dominiert wurde – der maßgebliche. Ist die EU auch aktuell global führend in Bezug auf die Elektrolysekapazitäten, sind diese anhaltend auf einem nur sehr niedrigen Niveau.

Mit der Zunahme der weltweiten Ambitionen wird sich der Ausbau jedoch signifikant beschleunigen. In diesem Zusammenhang werden Lerneffekte sowie Skaleneffekte massiv zum Tragen kommen und die Ausgangssituation drastisch verändern.

#### Lernkurve in Abhängigkeit des prognostizierten Ausbaus<sup>10</sup>



Diese Abbildung verdeutlicht das Potenzial, dass ein zunehmender Ausbau der Elektrolysekapazitäten beinhaltet. Entgegen der Prognose von Bloomberg New Energy Finance hinsichtlich des Ausbaus liegen die angekündigten Ambitionen der EU signifikant auf weit höherem Niveau. Sollten die Produktionskapazitäten in diesem Umfang ausgeweitet werden, kann sogar eine schnellere Kostendegression erwartet werden. Neben Lernkurven sowie zu erwartenden Skaleneffekten bieten technologische Innovationen anhaltend hohes Potenzial die Effizienz zu steigern und resultierend die Kosten zu senken. Ein Beispiel dieser Entwicklungspotenziale zeigt die diesjährige von Aquila Capital und einem unabhängigen Expertengremium ausgezeichnete Forschungsleistung im Bereich der Wasserelektrolyse.

<sup>8</sup> BNEF (2021)

<sup>9</sup> BNEF (2021)

<sup>10</sup> BNEF (2021); EU Kommission (2021)

### Aquila Capital Transformation Award 2021

Der zweite Aquila Capital Transformation Award ging im Jahr 2021 an Dr. Ning Yan, Assistenzprofessor am Van 't Hoff Institute for Molecular Sciences der Universität Amsterdam. Eine hochkarätige Jury zeichnete den Hauptautor für die Forschungsarbeit „A membrane-free flow electrolyser operating at high current density using earth abundant catalysts for water splitting“ aus. Der jährlich vergebene Preis unterstützt Forschungsinitiativen zur Eindämmung des Klimawandels und ist mit 20.000 Euro dotiert.

Die Jury befand, dass Ning Yan und sein Team einen vielversprechenden und innovativen Weg aufzeigen, wie grüner Wasserstoff, der eine wichtige Rolle unseres zukünftigen Energiesystems einnehmen wird, kosteneffizienter und im industriellen Maßstab produziert werden kann.

Zentral für das neue innovative und energiesparende Verfahren der Wasserelektrolyse zur Herstellung von reinem Wasserstoff ist die Kombination der Vorteile verschiedener Elektrolyseator-Konzepte. Insbesondere die Verwendung einer membranfreien Lösung in einem neuartigen zyklischen Verfahren bietet Potenziale die Wirtschaftlichkeit maßgeblich zu verbessern.

### Effekt 5: Die fluktuierende Produktion Erneuerbarer Energien wird im Zuge des Ausbaus zu mehr netzbedingten Abregelungen führen

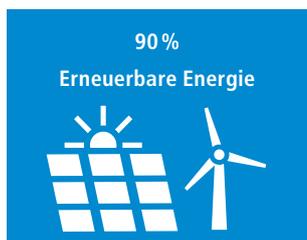
Um die Stromnetze stabil zu halten, ist ein Gleichgewicht zwischen Produktion und Verbrauch erforderlich. Da Erneuerbare Energien jedoch abhängig vom Wetter eine geringe Skalierbarkeit aufweisen, müssen sie in Stunden, in denen eine hohe Produktion nicht dem Verbrauch entspricht zur Stabilisierung der Netze abgeriegelt, d. h. vom Netz genommen werden. In Deutschland wurden im Jahr 2019 insgesamt mehr als 6.400 GWh abgeregelt. Dies entspricht einem Anteil von 2,8% des gesamten Erneuerbaren Stroms dieses Jahres. Zur Kompensation wurden rund 710 Mio. EUR an die Betreiber gezahlt, für Strom, der nie produziert wurde. Mit einem Anstieg des Anteils Erneuerbarer Energien werden diese Abregelungen erwartungsgemäß zunehmen.

## Outlook

### a) Ausgangsszenario Deutschland 2030

Ausgehend vom Ausgangsszenario für Deutschland werden die beschriebenen Effekte, d. h. verringerte CAPEX (-69%), Emissionspreise (+0,95 EUR/kg für grauen Wasserstoff) und die Verteuerung der Wasserstoffalternativen in die Berechnung einbezogen. Alle anderen Parameter, d. h. Strompreise 2019, 100% Eigenkapital und Eigenkapitalrendite von 6% – bleiben dagegen unverändert.

### Prognose der abgeregelten Menge bei einem Anteil von 90% Erneuerbarer Energien am Strommix<sup>11</sup>

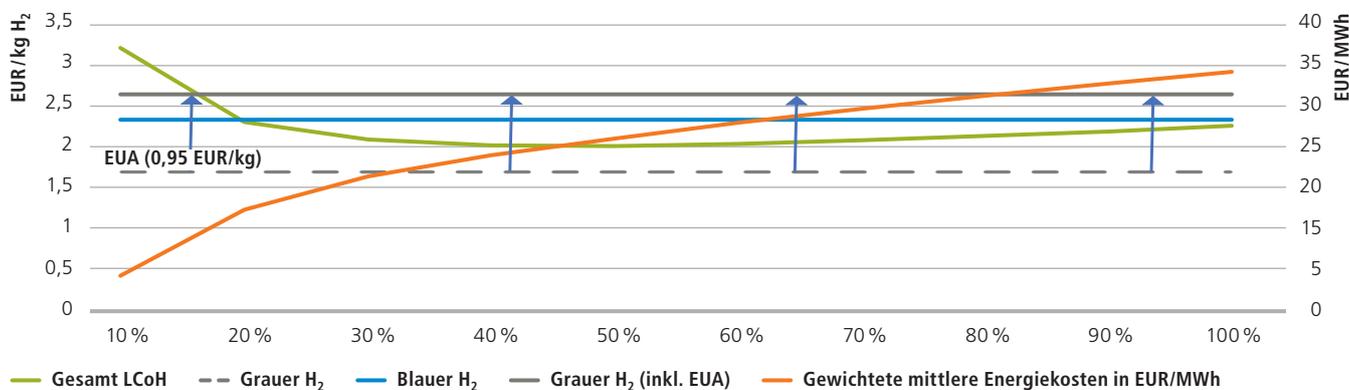


Nur Speicherlösungen und/oder die Sektorenkopplung können diese Effekte dämpfen. Würde dieser Strom zum „Nulltarif“ zur Produktion grünen Wasserstoffes verwendet, entsteht zum einen eine emissionsneutrale Alternative für andere Sektoren und darüber hinaus würden die Erlöse direkt die Kompensationszahlungen verringern. Aus dieser Abhängigkeit würden staatliche Unterstützungen der Wasserstoffproduktion eine Investition darstellen, die einen Weg zur Emissionsneutralität aufzeigt und gleichzeitig den Subventionsbedarf an anderer Stelle reduziert. Dieser Fall könnte einen Anfangspunkt markieren, von dem aus ein paralleler Ausbau Erneuerbarer Energien sowie der Wasserstoffwirtschaft ökonomisch sinnvoll und klimapolitisch wertvoll gestaltet werden kann.

<sup>11</sup> Goldman Sachs (2021)

## WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

Ausgangsszenario in 2030<sup>12</sup>



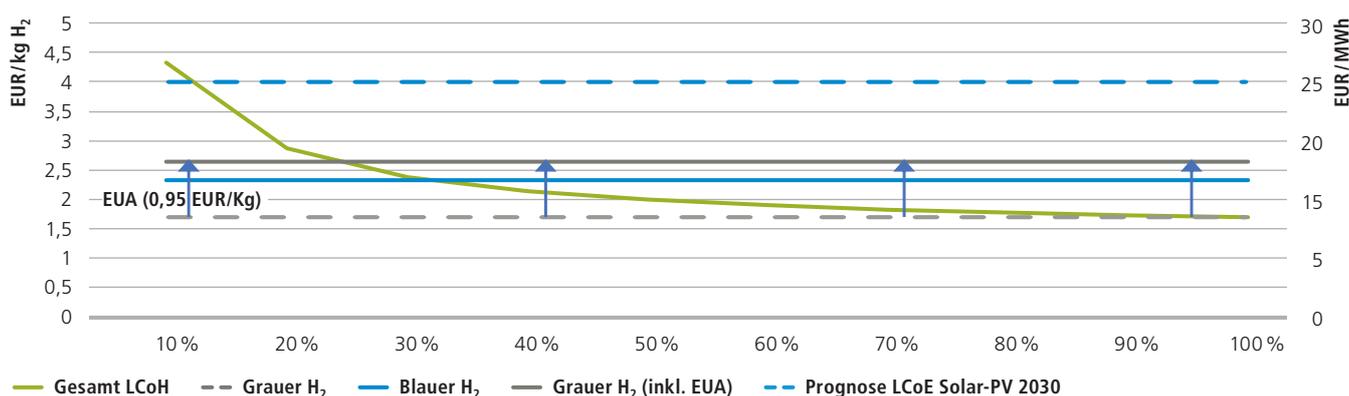
Die Graphik illustriert eindrucksvoll die Wirkungsweise der Effekte. Durch die verringerten CAPEX kommt den Preisen für Energie eine weitaus höhere Bedeutung zu. Die gewünschte Flexibilisierung des Angebots Erneuerbarer Energie kann somit auch bei geringerer Auslastung des Elektrolyseurs kosteneffizient gesteuert werden. Bereits bei einer Auslastung von 20 % – die in etwa durch erneuerbare Energien zu erreichen ist – wird die Vergleichsmarke von blauem Wasserstoff unterschritten. Unter Einbezug des Emissionshandels gilt dies ebenfalls im Wettbewerb mit grauem Wasserstoff. Bei einer kostenminimalen Auslastung bei 50 % entsprechen die LCoHs

nahezu 2 EUR/kg und liegen damit signifikant unter der Alternative des grauen Wasserstoffs.

### b) Wasserstoffproduktion Spanien 2030

In diesem Fall werden – im Vergleich zu Szenario a (Ausgangsszenario Deutschland 2030) – die Stromkosten aus dem Jahr 2019 durch die prognostizierten LCoEs für Solar-PV Anlagen in Spanien ersetzt. Alle anderen Parameter bleiben auf dem gleichen Niveau wie im Szenario a für Deutschland 2030.

Szenario Spanien 2030<sup>13</sup>



Im Unterschied zu Szenario a) wird deutlich, dass die Wettbewerbsfähigkeit erst ab einer Auslastung von rund 30 % erreicht wird. Dies folgt daraus, dass die Stromkosten als konstant betrachtet werden und die Ausnutzung günstiger Stunden wie im Fall Deutschlands nicht gegeben ist. Die günstigen Produktionskosten in Spanien geben, wenn auch nur theoretischer Natur, dennoch einen Aufschluss über das Potenzial in Südeuropa. Auch hier wird sich in Zukunft die Volatilität der Strompreise auszeichnen und die Wettbewerbsfähigkeit signifikant verbessern.

Unter Einbezug der beschriebenen Effekte sowie basierend auf den Prognosen von Bloomberg New Energy Finance wird in Spanien – unter konstanten Strompreisen – bereits 2026 die Wettbewerbsfähigkeit von grünem gegenüber grauem Wasserstoff erreicht. Zu beachten ist jedoch, dass eine derartige aus Wasserstoff-Sicht idealtypische Entwicklung nicht der Realität entspricht. Zum einen liegen die tatsächlichen Stromkosten insbesondere in Spanien bereits heute deutlich oberhalb der Stromgestehungskosten für Wind und Solar-PV. Zum anderen werden neben weiteren Effekten die dy-

<sup>12</sup> Aquila Capital Research (2021)

<sup>13</sup> Aquila Capital Research (2021); LCoE basierend auf BNEF (2021)

## WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

namisch wachsende Nachfrage nach Elektrizität und die Sicherung der Grundlast durch Gaskraftwerke den Strompreisen weiteren Auftrieb verleihen.

Es bleibt zu konstatieren, dass die wettbewerbsfähige Produktion grünen Wasserstoffs mittelfristig durch den hohen Energiebedarf sowie daraus resultierender Kosten limitiert ist. Politische Entscheidungsträger befinden sich damit im Spannungsfeld den Aufbau von Elektrolyseuren zu unterstützen, um von Skaleneffekten zu profitieren, und die Belastung durch Energiepreise zu begrenzen. Zielkonflikte ergeben sich dabei aus hohen Strompreisen, die Anreize bieten

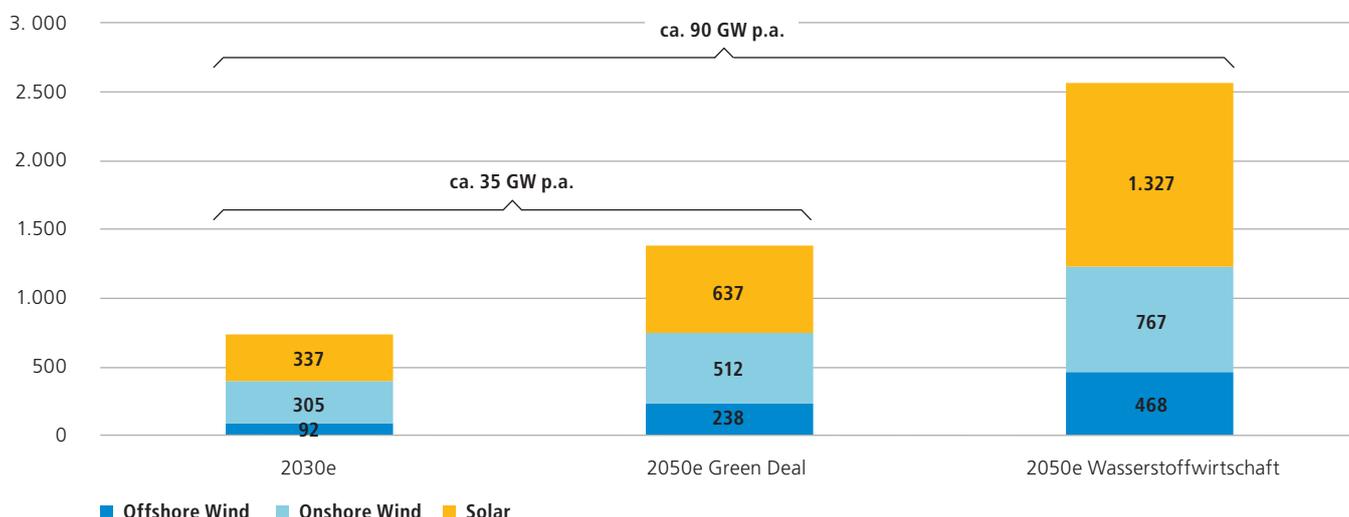
den Ausbau erneuerbarer Kapazitäten zu beschleunigen und dem Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft. Lösungen bieten sich durch Subventionen im Wasserstoffbereich, die an anderer Stelle den Bedarf senken und stabile Rahmenbedingungen für die Erzeuger regenerativen Stroms bieten. Nur der parallele Aufbau kann die Effizienz und Funktionsfähigkeit der Energieversorgungssysteme nachhaltig zum Erfolg führen.

### Fazit

Ab dem Jahr 2030 erreicht grüner Wasserstoff voraussichtlich die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den fossilen Alternativen grünen und blauen Wasserstoffs. Auf dem Weg zur Klimaneutralität kann Wasserstoff das fehlende grüne Molekül sein, dass die Dekarbonisierung nicht elektrifizierbarer Sektoren ermöglicht und im gleichen

Zuge die Integration Erneuerbarer Energien erhöht und die Effizienz des Strommarktes signifikant verbessert. Doch der Energiebedarf erfordert eine enorme Beschleunigung des Ausbaus Erneuerbarer Energien, wobei der Strompreis auf beiden Seiten zur maßgeblichen Determinante wird.

### Energiebedarf in GW<sup>14</sup>



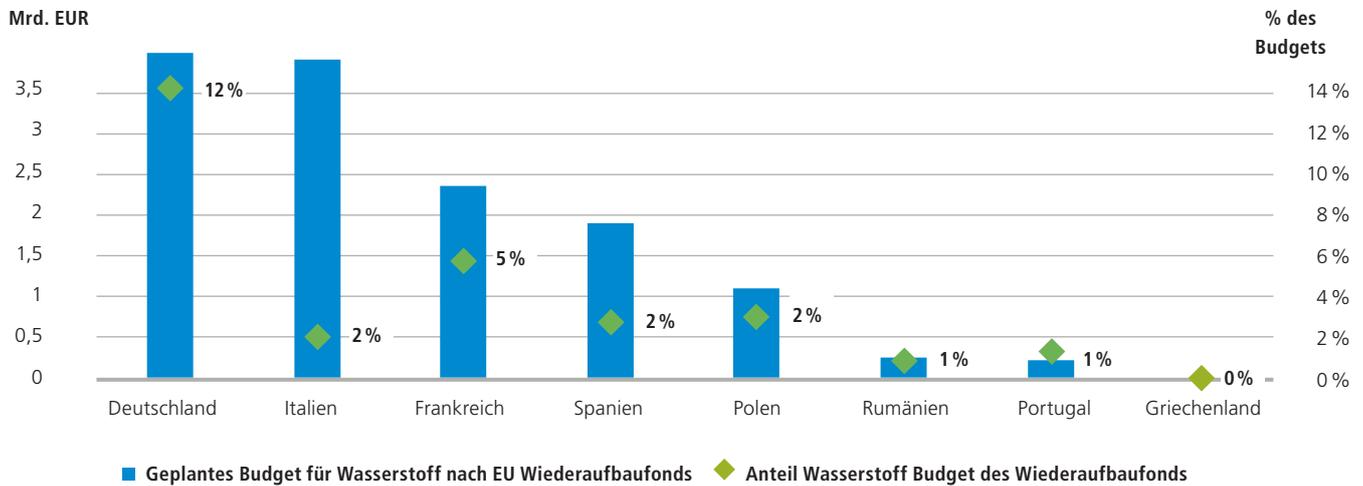
Die Graphik verdeutlicht den enormen Bedarf an Erzeugungskapazität, der maßgeblich vom Wasserstoffbedarf der Industrie geprägt wird, für die sich mit Wasserstoff technologische Alternativen bieten. So schätzt z.B. die deutsche Chemieindustrie, dass eine emissionsneutrale Reorganisation des Sektors zusätzlich die heutigen Erzeugungskapazitäten in Deutschland erfordert. Die IEA schätzt weiterhin, dass die Umstellung des schwedischen Stahlsektors auf Wasserstoff ca. 45 % des aktuellen Stromverbrauchs betragen würde.

Analog zu den Erneuerbaren Technologien, deren Wettbewerbsfähigkeit auch auf anfänglich elementaren Subventionen basierte, ergeben sich Möglichkeiten entsprechende Anreize zu setzen, die wiederum Synergien mit dem Umbau der Energiesysteme ergeben.

<sup>14</sup> Goldman Sachs (2021)

## WASSERSTOFF UND ERNEUERBARE ENERGIEN – DER SCHLÜSSEL ZUR EMISSIONSNEUTRALITÄT?

Anteile des EU Konjunkturpaketes ausgerichtet auf den Wasserstoffsektor<sup>15</sup>



Innerhalb der EU wurden die Möglichkeiten gestärkt. Durch das Konjunkturpaket und festgelegte „grüne Quoten“ für dessen Verwendung bestehen in einer zunehmenden Anzahl an Mitgliedsländern finanzielle Spielräume, den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft zu unterstützen.

Wettbewerbsfähiger Wasserstoff könnte in diesem Zusammenhang einen Kipppunkt der Energiewende darstellen. Über die Reduzierung der CAPEX durch staatliche Subventionen aber auch durch den Zugang zu günstigem Fremdkapital kann wie in den Szenarien gezeigt die benötigte Auslastung reduziert werden. In dessen Folge wäre eine flexible Reaktion auf bestehende Angebotspreise möglich. So könnten Überangebote wirtschaftlich genutzt werden und in diesem Zuge das Gleichgewicht der Energiesysteme stabilisieren.

[Link zur Vollversion](#)



<sup>15</sup> BNEF (2021)

**Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:**

**Aquila Capital**

Valentinskamp 70  
20355 Hamburg  
Deutschland

Tel.: +49 (0)40 87 50 50-100

E-Mail: [info@aquila-capital.com](mailto:info@aquila-capital.com)

Web: [www.aquila-capital.de](http://www.aquila-capital.de)

Folgen Sie uns auf  

Hamburg · Frankfurt · London · Luxemburg · Madrid · Lissabon · Oslo · Zürich · Invercargill · Singapur · Tokio

Dieses Dokument wurde ausschließlich zu vorläufigen Informationszwecken erstellt. Es stellt weder eine Anlagevermittlung noch eine Anlageberatung dar. Es handelt sich nicht um ein Angebot oder eine Aufforderung zur Abgabe eines Angebotes zum Kauf oder Verkauf von bestimmten Produkten, insbesondere dient jegliche Referenz zu den Beispielprodukten oder zu den indikativen Anlagebedingungen ausschließlich der besseren Verständlichkeit und Darstellung; die Inhalte des Dokuments stellen auch keine sonstige Handlungsempfehlung dar. Dieses Dokument und die darin enthaltenen Informationen können unvollständig sein und Änderungen unterliegen und sind daher als unverbindlich anzusehen. Die Aussagen entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokuments und können sich im Hinblick auf die Zielsetzungen oder aus anderen Gründen ändern, insbesondere aufgrund der Marktentwicklung, Änderungen im rechtlichen, politischen und wirtschaftlichen Umfeld sowie der Folgen, die sich aus oder im Zusammenhang mit der aktuellen Corona-Pandemie ergeben können. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und Meinungen stammen aus Quellen, die von uns als zuverlässig und richtig beurteilt wurden. Dennoch gewährleisten wir nicht die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen und lehnen jede Haftung für Schäden ab, die durch die Nutzung der Informationen entstehen könnten. **Historische Daten sind keine Garantie für zukünftige Erträge. Aussagen über eine zukünftige wirtschaftliche Entwicklung beruhen auf Beobachtungen aus der Vergangenheit und theoretisch fundierten objektiven Verfahren, sind mithin Prognosen und als solche zu verstehen. Sie sind verschiedenen Einflussfaktoren, einschließlich der oben genannten, unterworfen. Es werden keine Zusicherungen oder Gewährleistungen dafür abgegeben, dass eine indikative Performance bzw. Rendite in Zukunft erreicht wird.**

Unter den Bezeichnungen Aquila und Aquila Capital werden Gesellschaften für Alternative Investments und Sachwertinvestitionen sowie Vertriebs-, Fondsmanagement- und Servicegesellschaften von Aquila Capital („Aquila Capital“ meint die Aquila Capital Holding GmbH und mit dieser verbundene Unternehmen i. S. d. §§15 ff. AktG) zusammengefasst.

Eine Veröffentlichung der Aquila Capital Investmentgesellschaft mbH. Stand: Januar 2022. Autor: Peter Schnellhammer