

Positionspapier

zur Nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierung

Berlin, 02.10.2020



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
1. Die richtigen Weichenstellungen setzen.....	3
2. Grüner Wasserstoff als Baustein zur Dekarbonisierung der einzelnen Sektoren.....	5
3. Ambitionierter Aufbau einer inländischen Wasserstoffproduktion	6
4. Hemmnisse beim Hochlauf des Heimatmarkts für Wasserstoff überwinden.....	7
5. Ein konsequenter Ausbau der Erneuerbaren Energien ist notwendig.....	9
6. Die Infrastruktur den neuen Bedürfnissen anpassen.....	10
7. Internationale Standards für Wasserstoff und seine Folgeprodukte etablieren.....	11
Literatur.....	13

Einleitung

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu senken und bis zum Jahr 2050 vollständig treibhausgasneutral zu werden. Um diese Klimaziele einzuhalten, sind sofortige und substantielle Emissionsminderungen in den Bereichen Strom, Industrie, Verkehr und Wärme notwendig.

Das Ziel einer umfassenden Dekarbonisierung aller Sektoren des Energiesystems sollte zuvorderst durch eine direkte Nutzung von Erneuerbaren Energien (EE) angestrebt werden. Der Einsatz von Wasserstoff und seinen Folgeprodukten ist daher in erster Linie in jenen Anwendungen sinnvoll, in denen eine direkte Nutzung Erneuerbarer Energien nicht oder nur schwer möglich ist.

Vor diesem Hintergrund können Wasserstoff und seine Folgeprodukte in klimaneutralen Produktionsprozessen der Stahl- und Chemieindustrie sowie in bestimmten Bereichen des Verkehrssektors, etwa dem Schwerlast- und Fernverkehr sowie dem Luft- und Schiffsverkehr, zum Einsatz kommen. Auch im Wärmesektor können Wasserstoff und seine Folgeprodukte einen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen leisten, etwa bei der klimaneutralen Bereitstellung von Fernwärme.

Eine nachhaltige Klimaschutzwirkung ist jedoch nur mit grünem Wasserstoff aus Erneuerbaren Energien und seinen Folgeprodukten zu erzielen, da nur hier die Emissionsbelastung minimiert werden kann. Im Rahmen der Produktion von blauem Wasserstoff hingegen entstehen weitaus höhere Treibhausgasemissionen. Grüner Wasserstoff ist daher die klimapolitisch einzig sinnvolle Alternative.

Die Bundesregierung sollte aus diesem Grund ein klares Bekenntnis zum grünen Wasserstoff abgeben und ihre Gestaltungsmacht nutzen, um einem starken „Heimatmarkt“ für ausschließlich grünen Wasserstoff zum Durchbruch zu verhelfen. In diesem Heimatmarkt sollten die Bedarfe vorrangig durch eine inländische Produktion von grünem Wasserstoff sowohl durch große Wind- und Solarparks als auch durch kleine und mittelständische Betreiber von Erzeugungsanlagen Erneuerbarer Energien gedeckt werden. Zwar wird ein Teil der



Nachfrage auch durch importierten Wasserstoff gestillt werden müssen, doch gilt es zunächst alle inländischen Potenziale auszuschöpfen.

Neben dem Setzen eines energierechtlichen Rahmens zum schnellen Hochlauf eines Heimatmarkts für grünen Wasserstoff und seine Folgeprodukte, muss auch dafür Sorge getragen werden, dass für dessen Herstellung genügend erneuerbarer Strom zur Verfügung steht. Hierzu müssen die zusätzlichen Strombedarfe für Wasserstoffanwendungen möglichst genau berechnet und die Ausbaupfade für Erneuerbare Energien entsprechend angepasst werden.

Auch die Gasinfrastruktur muss sich den neuen Gegebenheiten anpassen und zukünftig darauf ausgelegt sein, zu 100 % mit erneuerbaren Gasen gespeist zu werden. Bei der Weiterentwicklung sollten sich der Aufbau einer eigenen Wasserstoff- / EE-Gasinfrastruktur und die Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur sinnvoll ergänzen. Die Regulierung der Gasversorgungsnetze muss darüber hinaus so ausgestaltet werden, dass ein wirksamer und unverfälschter Wettbewerb stattfinden kann und strenge Regeln des Unbundling¹ Anwendung finden.

Damit der Wasserstoffmarkt effizient funktioniert und negative Umweltauswirkungen vermieden werden können, ist zu guter Letzt auch die Etablierung internationaler Standards für Wasserstoff und seine Folgeprodukte erforderlich. Hierzu gehören neben technischen Standards zur Harmonisierung von Produktion und Handel auch Nachhaltigkeitsstandards, die sicherstellen sollen, dass entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette die notwendigen sozialen und ökologischen Anforderungen erfüllt werden.

1. Die richtigen Weichenstellungen setzen

Für die Produktion von Wasserstoff stehen heute verschiedene Verfahren zur Verfügung. Es sind insbesondere drei Varianten relevant: (1) Beim grauen Wasserstoff wird im Prozess der Dampfreformierung unter Einsatz von Erdgas Wasserstoff erzeugt. (2) Beim blauen Wasserstoff werden die vorhandenen Anlagen des grauen Wasserstoffs genutzt, allerdings wird das im Produktionsprozess entstehende CO₂ größtenteils abgeschieden und unterirdisch eingelagert (CCS, Carbon Capture and Storage). (3) Ein dritter Wasserstofftyp ist der grüne Wasserstoff. In der Regel wird so jener Wasserstoff bezeichnet, der während der Wasserelektrolyse unter Einsatz ausschließlich erneuerbaren Stroms entsteht. „Grün“ ist Wasserstoff jedoch auch bei anderen Produktionsverfahren, so etwa bei der Dampfreformierung unter Einsatz von Biogas. Die Definition von grünem Wasserstoff sollte deshalb um alle Herstellungsverfahren erweitert werden, die ausschließlich auf Erneuerbaren Energien basieren.

Einzig mit grünem Wasserstoff ist eine nahezu klimaneutrale Wasserstoffproduktion möglich. Während bei grauem Wasserstoff die durchschnittliche Treibhausgasbelastung über den gesamten Lebenszyklus (Life-Cycle-Assessment) bei 398 g CO₂Äq. / kWh H₂ liegt, reduziert sich

¹ Der Begriff „Unbundling“ bezeichnet in der Energiewirtschaft die Trennung von Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Verkauf innerhalb von Strom- und Gasversorgungsunternehmen.

der Ausstoß bei grünem Wasserstoff auf 26 g CO₂Äq./kWh H₂². Der geringe Wert erklärt sich dadurch, dass lediglich beim Bau der Wind- bzw. Solaranlagen und der Elektrolyseure einige wenige Emissionen entstehen, nicht jedoch beim Prozess der Elektrolyse selbst.

Grüner Wasserstoff kann zudem von starken Kostendegressionen bei Elektrolyseuren profitieren. Durch Verbesserungen und Innovationen sind, ähnlich wie bei Solarzellen und Batterien, sowohl bei den Kosten als auch bei der Effizienz weitere sprunghafte Fortschritte zu erwarten. Insgesamt gehen Marktexperten im Zuge einer Hochskalierung von Elektrolyseanlagen von stark fallenden Kosten für grünen Wasserstoff in den kommenden Jahren aus.³ Die Internationale Energieagentur (IEA) beispielsweise rechnet damit, dass es bei den Investitionskosten etwa für PEM-Elektrolyseure⁴ zu einem Preissturz von derzeit ca. 1000 \$/kW auf 400 – 650 \$/kW im Jahr 2030 und langfristig sogar auf 200 \$/kW kommen wird.⁵

Bei einem Vergleich der CO₂-Ausstöße wird zudem klar, dass grüner Wasserstoff weitaus geringere Emissionsbelastungen als blauer Wasserstoff aufweist. Die aktuelle Studie von Parkinson et al. (2019) errechnet für blauen Wasserstoff, inklusive der durch Förderung, Aufbereitung und den Transport des Erdgases entstehenden Vorkettenemissionen, eine durchschnittliche Treibhausgasbelastung von 168g CO₂Äq./ kWh H₂.⁶ Dieser Wert liegt zwar deutlich unter dem von grauem Wasserstoff, aber er verdeutlicht, dass blauer Wasserstoff weit davon entfernt ist, klimaneutral zu sein. Grüner Wasserstoff ist daher die klimapolitisch einzig sinnvolle Wahl.

Betrachtet man die Kosten, so liegt blauer Wasserstoff gegenüber grünem Wasserstoff derzeit noch klar im Vorteil, die Produktionskosten liegen bei knapp unter der Hälfte.⁷ Projekte für blauen Wasserstoff unterliegen jedoch in der Zukunft diversen Risiken. Neben Kapazitätsrisiken (begrenzte Anzahl hochwertiger CCS-Endlagerstätten) und Akzeptanzrisiken (lokaler Widerstand gegen CO₂-Endlagerstätten und CO₂-Pipelines) sind dies vor allem Kostenrisiken: Schwer kalkulierbare Erdgaspreise sowie steigende CO₂- und CCS-Preise lassen die Kosten für blauen Wasserstoff in der Zukunft voraussichtlich leicht ansteigen.⁸ Bei gleichzeitig fallenden Preisen für die Elektrolyse dürfte die Kostenlücke zwischen grünem und blauem Wasserstoff deshalb schrumpfen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Kostendegressionen im Markt für Elektrolyseure durch Hochskalierung realisiert werden können.

Die Bundesregierung sollte daher die richtigen Weichenstellungen setzen. Anstelle des langwierigen Aufbaus einer landesweiten Infrastruktur für blauen Wasserstoff, der mit der Gefahr verbunden ist, dass sich die Nutzung fossiler Energieträger manifestiert, sollte die Bundesregierung ein klares Bekenntnis zum grünen Wasserstoff abgeben und dieses ohne Umwege in die Tat umsetzen. Durch sinnvolle Anreizsetzung würde ein zügiger Markthochlauf bei den Elektrolyseuren verschiedener Größenordnung und betrieben sowohl von mittelständischen Unternehmen als auch energieintensiven Industriebetrieben möglich

² Parkinson et al. (2019), S. 29. Dieser Wert bezieht sich auf Wasserstoff, der im Zuge der Wasserelektrolyse unter Einsatz ausschließlich erneuerbaren Stroms entsteht.

³ Greenpeace Energy (2020), S. 28

⁴ PEM = Proton Exchange Membrane

⁵ IEA (2019), S.44

⁶ Parkinson et al. (2019), S. 29

⁷ Greenpeace Energy (2020), S. 50

⁸ Greenpeace Energy (2020), S. 50

gemacht und ein Technologiepfad beschritten, der im Vergleich zum blauen Wasserstoff eine langfristig kostengünstigere und mit weniger Risiken behaftete Alternative bietet.

2. Grüner Wasserstoff als Baustein zur Dekarbonisierung der einzelnen Sektoren

Ob in der Industrie, im Verkehr, im Wärmesektor oder bei der Stromerzeugung: Grüne Energie muss in allen Lebensbereichen genutzt werden, um die deutschen Klimaziele zu erreichen. Die Direktnutzung von Erneuerbaren Energien sollte dabei wegen des deutlich höheren Wirkungsgrads grundsätzlich Priorität gegenüber der Nutzung strombasierter Energieträger haben. Je nach Nutzungspfad kann der Einsatz von grünem Wasserstoff jedoch Vorteile gegenüber alternativen Erneuerbaren Energien besitzen.

Der Einsatz von Wasserstoff sollte vor allem dort mit Priorität vorangetrieben werden, wo es keine alternativen Dekarbonisierungsoptionen gibt.

Von großer Bedeutung ist hierbei der Industriesektor, auf den in Deutschland etwa 20 % der Treibhausgasemissionen entfallen.⁹ Zur Erreichung der Klimaziele muss die Industrie ihre CO₂-Emissionen erheblich mindern.

In Teilen der Chemieindustrie ist Wasserstoff heute in vielen Bereichen bereits unabdingbar. Der heute genutzte graue Wasserstoff kann hier ohne Verfahrensanpassung durch grünen Wasserstoff ersetzt werden. Als Grundstoff wird er zum Beispiel für die Herstellung von Ammoniak benötigt.¹⁰ Auch in der Olefin- und Aromatenproduktion sowie beim Recycling von Teilen des Kunststoffaufkommens über Gasifizierung kann grüner Wasserstoff zum Einsatz kommen, um Prozesse zu dekarbonisieren.¹¹

In der Stahlproduktion lässt sich grüner Wasserstoff in sogenannten Direktreduktionsanlagen einsetzen. Technisch wird die Direktreduktion von Eisenerz bereits seit längerem in der Praxis angewendet – allerdings auf reiner Erdgasbasis. Erst die Umstellung auf grünen Wasserstoff als Reduktionsmittel ermöglicht die Produktion von nahezu klimaneutralem Stahl – eine CO₂-Minderung von 97% gegenüber dem emissionsintensiven Hochofenprozess mit Steinkohlenkoks ist möglich.¹²

Viele Industrieprozesse benötigen ein Temperaturniveau, das nur durch Verbrennungsprozesse bereitgestellt werden kann. Die Bereitstellung von Hochtemperatur-Prozesswärme kann dazu beitragen, die Emissionen deutlich zu senken. Werden beispielsweise in der Zementindustrie anstelle fossiler Brennstoffe Biomasse oder Brennstoffe auf Basis grünen Wasserstoffes verwendet, so sinken die Gesamtemissionen bei der Zementherstellung um 35 %.¹³

⁹ Fraunhofer (2019a), S. 18

¹⁰ VCI (2019), S. 30

¹¹ Agora Energiewende (2019), S. 177

¹² BDI (2018), S. 162

¹³ Agora Energiewende (2019), S. 202

Im Verkehr sind erneuerbare Kraftstoffe, zu denen neben Biokraftstoffen auch synthetische Kohlenwasserstoffe und reiner grüner Wasserstoff gehören, aufgrund ihrer hohen Energiedichte für solche Anwendungen eine Alternative, die sich auch langfristig nicht ausschließlich oder nur mit großem Aufwand direkt mit Strom versorgen lassen.¹⁴

Vor allem im Luft- und Seeverkehr kann der steigende Bedarf an klimaneutralen Kraftstoffen zukünftig durch wasserstoffbasierte Energieträger aus PtX-Verfahren gedeckt werden. In der Küsten- und Binnenschifffahrt können neben batterieelektrischen Antrieben auch Brennstoffzellen zur Anwendung kommen. Die Brennstoffzelle kann darüber hinaus im Öffentlichen Personennahverkehr (Busse, Züge), im Straßenschwerlastverkehr (LKW) und in der Logistik (Lieferverkehr, Gabelstapler) die batterieelektrische Mobilität ergänzen.

Auch im Bereich Wärme können Wasserstoff und seine Folgeprodukte einen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen leisten. Im Gebäudesektor kann grüner Wasserstoff zur Raumwärmeversorgung in bestimmten Anwendungen eingesetzt werden. Auch zur klimaneutralen Bereitstellung von Fernwärme ist das Gas geeignet.

Wichtig ist hierbei allerdings zu betonen, dass zunächst alle lokalen Potenziale an Erneuerbaren Energien, Abwärme und transportierbarer Biomasse direkt genutzt werden sollten (bspw. durch Einsatz von Wärmepumpen, Pelletöfen, Biogas). Hierdurch kann voraussichtlich bereits ein Großteil des benötigten Wärmebedarfs gedeckt werden.¹⁵ Erst nach Ausschöpfen der genannten Potenziale kann der Einsatz von grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten dazu beitragen, die Wärmeversorgung zu 100 % zu dekarbonisieren.

Zu guter Letzt können grüner Wasserstoff und seine Folgeprodukte auch im Stromsektor einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten: Die erneuerbaren Gase können in Gaskraftwerken oder Brennstoffzellen eingesetzt werden und stellen eine CO₂-freie Reservekapazität dar, wenn keine anderen erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung stehen.

3. Ambitionierter Aufbau einer inländischen Wasserstoffproduktion

Als wesentliches Element der Sektorenkopplung hat Wasserstoff, wie oben beschrieben, ein breites, sich auf alle Bereiche des Energiesystems erstreckendes Anwendungsspektrum. Die Verwendung von Wasserstoff als Instrument der Dekarbonisierung der einzelnen Sektoren ist jedoch nur die eine Seite. Es muss auch präzisiert werden, wie die große, in der Zukunft weiter steigende Menge an benötigtem Wasserstoff bereitgestellt werden soll.

Die Bundesregierung stellt in diesem Zusammenhang in ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie zu Recht fest, dass als erster Schritt für den Markthochlauf ein starker „Heimatmarkt“ geschaffen werden muss, in dem die Bedarfe durch eine inländische Produktion von grünem Wasserstoff gedeckt werden. Der Aufbau heimischer Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff sollte in der Tat oberste Priorität haben. Hierzu müssen dringend Anreize gesetzt werden, die den Aufbau und Betrieb von Elektrolyseuren in Deutschland auch für

¹⁴ BDI (2018), S. 84

¹⁵ Ifeu (2019), S. 12

mittelständische Unternehmen und Bürgerenergiegemeinschaften rentabel machen. Wichtig ist es in diesem Zusammenhang sicherzustellen, dass ein lebhafter Wettbewerb unterschiedlicher Marktteilnehmer geschaffen wird.

Um den zukünftigen Bedarf an Wasserstoff zu decken, soll der „überwiegende Teil der Wasserstoffnachfrage aber importiert werden“.¹⁶ Ergänzend zur inländischen Produktion können Wasserstoffimporte aus wind- und sonnenreichen Ländern in der Tat eine Rolle spielen und zur Versorgungssicherheit beitragen. Voraussetzung hierfür ist die Festlegung und Einhaltung klar definierter technischer und Nachhaltigkeitsstandards (siehe hierzu Kapitel 7).

Es gilt zudem zu beachten, dass aufgrund des begrenzten Ausbaupotenzials in den europäischen Nachbarstaaten ein großer Teil der Wasserstoffimporte aus weiter entfernt liegenden Partnerländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit kommen wird, etwa aus Nordafrika und Nahost. Hierbei entstehen hohe Transportkosten und politische Verfügbarkeitsrisiken. Insbesondere bei großen Distanzen liegen diese in vielen Fällen höher als die Herstellungskosten. Navigant etwa rechnet mit Produktionskosten von 1,0 – 1,3 €/kg H₂ für in Nordafrika hergestellten grünen Wasserstoff, und schätzt, dass sich die Gesamtkosten aufgrund des teuren Schiffstransports auf 2,8 – 4,8 €/kg H₂ verdreifachen.¹⁷ Auch Agora Energiewende stellt klar, dass der Transport die Gesamtkosten von importiertem Wasserstoff deutlich verteuert und quantifiziert die Importpreise auf 3,30 €/kg H₂ im Jahr 2030 und 2,90 €/kg H₂ im Jahr 2050.¹⁸ Dieser Wert liegt in der Nähe der erwarteten Kosten für eine Produktion in Deutschland.¹⁹

Bei der Einschätzung der Kosten von importiertem Wasserstoff sollten auch mögliche Preisstrategien der Anbieter berücksichtigt werden. Bei einer hohen Importnachfrage ist nicht damit zu rechnen, dass Wasserstoff-Exporteure ihre Ware weit unter dem Preis für inländisch produzierten Wasserstoff anbieten. Die IEA geht davon aus, dass importierter Wasserstoff bei Berücksichtigung weiterer Risiken wie möglicher Kartellbildung zwischen den Exportstaaten und der Abhängigkeit von politischen Krisen und Unwettern in vielen Fällen gegenüber heimisch produziertem Wasserstoff im Nachteil ist.²⁰

Die Bundesregierung darf sich deshalb nicht darauf verlassen, große Mengen Wasserstoffs aufwendig und mit vielen Unsicherheiten behaftet aus dem Ausland zu beziehen. Stattdessen gilt es, sich darauf zu konzentrieren, einen möglichst großen Anteil der Wasserstoffnachfrage aus heimischen Quellen zu decken.

4. Hemmnisse beim Hochlauf des Heimatmarkts für Wasserstoff überwinden

Um einen ambitionierten Hochlauf für den Heimatmarkt zu gewährleisten, muss die Bundesregierung sowohl bei der inländischen Nutzung als auch der inländischen Produktion

¹⁶ BMWi (2020), S. 6

¹⁷ Navigant (2019), S. 173

¹⁸ Schneider et al. (2019), S. 33)

¹⁹ Greenpeace Energy (2019), S. 56

²⁰ IEA (2019), S. 81

von grünem Wasserstoff bestehende Hemmnisse abbauen und ihre Gestaltungsmacht nutzen, um den nötigen energierechtlichen Rahmen zu setzen.

Im Bereich der Wasserstoffnutzung muss bei der Ausgestaltung der Anreizsysteme darauf geachtet werden, dass diese nicht zu einer Wettbewerbsverzerrung zuungunsten anderer klimapolitisch sinnvoller Technologien führen; das so genannte „Level-Playing-Field“²¹ muss gewahrt bleiben. Insbesondere muss sichergestellt sein, dass die Anreize keine Nutzung von Wasserstoff in solchen Anwendungen zur Folge haben, in denen aus klimapolitischer Sicht die Nutzung anderer Erneuerbarer Energien-Systeme sinnvoller wäre.

In der Industrie sollten Investitionen in die Umrüstung von konventionellen Technologien, die fossile Brenn- und Grundstoffe nutzen, hinzu klimapolitisch sinnvollen Technologien konsequent gefördert werden. Die anstehenden Investitionszyklen in den einzelnen Branchen sollten für einen direkten Einstieg in die Erneuerbaren Energien genutzt werden. Vor dem Hintergrund langer technischer Lebensdauern industrieller Erzeugungsanlagen, die teilweise über 40 Jahre betragen, birgt hingegen ein Umstieg auf klimapolitisch nicht sinnvolle Technologien (wie bspw. von Kohle auf fossiles Erdgas oder auch auf blauen Wasserstoff) die Gefahr, dass sich die Nutzung von fossilen Brennstoffen manifestiert und auf dem Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele für 2050 die falschen Weichen gestellt werden.

Ein gesetzlich verpflichtender Mindestanteil für klimafreundliche Grundstoffe wie grünen Stahl kann zudem die Nachfrage nach diesen Produkten entscheidend ankurbeln und so zur Wirtschaftlichkeit beitragen.

In den Bereichen des Verkehrssektors, in denen eine Direktnutzung erneuerbaren Stroms nicht oder nur schwer möglich ist, bildet der Einsatz von nachhaltigen Biokraftstoffen und erneuerbaren Kraftstoffen auf Wasserstoffbasis ein zentrales Element des Klimaschutzes. Um deren Einsatz anzureizen, ist es dringend erforderlich, die Zielsetzung der Treibhausgas(THG)-Minderung mit einem Zielwert von mindestens 16 Prozent bis 2030 stufenweise weiterzuentwickeln.²² Über den verpflichtenden Mindestanteil an fortschrittlichen Biokraftstoffen gemäß der EU-Richtlinie 2018/2001 (RED II) hinaus, sollte für erneuerbare Kraftstoffe auf Basis von grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten ein gesonderter, zusätzlicher Mindestanteil etabliert werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass bei beiden Typen erneuerbarer Kraftstoffe ein erfolgreicher Markthochlauf stattfindet.

Im Wärmesektor ist das Vorhaben der Bundesregierung zu begrüßen, im Rahmen des Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetzes (KWKG) Optionen zur Förderung von „Wasserstoff-readiness“-Anlagen zu prüfen. Die Möglichkeit, EE-KWK-Anlagen neben Biogas auch mit Wasserstoff betreiben zu können, macht diese im Sinne der Energiewende noch flexibler einsetzbar.

Neben sinnvollen Anreizen in den einzelnen Bereichen der Wasserstoffnutzung, gilt es auch bei der Wasserstoffherstellung die richtigen Stimuli zu setzen: Im Vordergrund muss hierbei stehen, dass bei der für die Wasserstoffproduktion notwendigen Stromerzeugung möglichst wenige THG-Emissionen freigesetzt werden. Eine wirksame CO₂-Bepreisung in allen Sektoren kann hierbei die Kosten der fossilen Energieerzeugung verursachergerecht abbilden und helfen, grüne Gase wirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen.

²¹ Unter einem „Level-Playing-Field“ ist die Gewährleistung gleicher und fairer Wettbewerbsbedingungen für alle Teilnehmer eines Marktes zu verstehen.

²² BEE (2018), S. 6

Es gilt jetzt die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass der Markthochlauf zur Produktion heimischen grünen Wasserstoffs schnell Fahrt aufnimmt und dass Skaleneffekte dazu führen, dass die Kosten einzelner Anlagen kontinuierlich sinken. Die geplante Befreiung grünen Wasserstoffs von der EEG-Umlage und weiteren Umlagen und Steuern wird den Bau und Betrieb von Elektrolyseanlagen wirtschaftlich attraktiver machen und ist deshalb eine wichtige Maßnahme zum Aufbau der Produktion von grünem Wasserstoff in Deutschland. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die EEG-Umlagebefreiung an den Bezug von EE-Strom geknüpft ist. Die Inanspruchnahme der Umlagebefreiung sollte deshalb den Erwerb von Herkunftsnachweisen (HKN), die die grüne Eigenschaft des genutzten Stroms belegen, voraussetzen. Um ein genügend großes Angebot solcher HKN sicherzustellen, muss der Aufbau entsprechender Nachweissysteme forciert werden.

Um das Level-Playing-Field der unterschiedlichen strombasierten Technologien zu wahren und die Notwendigkeit des Aufbaus einer zu umfangreichen und kleinteiligen Wasserstoffinfrastruktur zu vermeiden, bedarf es darüber hinaus auch der grundsätzlichen Überarbeitung des Abgaben- und Umlagensystems für andere elektrische Anwendungen wie Wärmepumpen und Elektromobilität.

Neben einer an den Klimazielen orientierten Reform der staatlich induzierten Bestandteile am Strompreis können auch zielgerichtete finanzielle Förderungen zum Aufbau und Betrieb von Elektrolyseuren und anderen klimafreundlichen Anlagen zur Power-to-Gas/Power-to-Liquid-Synthese wie „Direct-Air-Capture“- und Biogasaufbereitungsanlagen dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit voranzubringen und Unternehmen und Kapitalgeber dazu bewegen, in entsprechende Technologien zu investieren. Hier ist darauf zu achten, dass der Wettbewerb zwischen einzelnen Akteuren begünstigt wird und nicht nur Industriebetriebe mit großen Anlagen profitieren, sondern sich ein breites Spektrum unterschiedlicher Marktteilnehmer an unterschiedlichen Standorten etabliert.

Der Windenergienutzung kommt bei der Produktion von heimischem grünem Wasserstoff eine besondere Rolle zu, ihr großes Potential gilt es vollumfänglich zu nutzen. Zur Realisierung eines schnellen Markthochlaufs sollten in einem ersten Schritt die Onshore-Anlagen, die in den kommenden Jahren sukzessive aus der EEG-Förderung fallen, eingebunden werden. Nimmt man diese Bestandsanlagen in die Pflicht, so kann bereits im Laufe des Jahres 2021 grüner Wasserstoff in großem Maßstab erzeugt werden. Auch die Offshore-Windenergie ist bei der Produktion von grünem Wasserstoff von großer Bedeutung, eine Beschleunigung des Ausbaus dieser Technologie ist deshalb dringend erforderlich. Voraussetzung für die Produktion von Wasserstoff aus Windenergie sowohl im Onshore- als auch im Offshore-Bereich ist das schnelle Inkraftsetzen eines verlässlichen regulatorischen Rahmens.

5. Ein konsequenter Ausbau der Erneuerbaren Energien ist notwendig

Heimisch produzierter grüner Wasserstoff kann in einer Vielzahl von Anwendungen genutzt werden, in denen sich eine Direktnutzung Erneuerbarer Energien mittelfristig nur schwer realisieren lässt, und so dazu beitragen, alle Sektoren des Energiesystems zu dekarbonisieren. Die Grundlage für die Erzeugung von grünem Wasserstoff aus Elektrolyse bilden dabei erneuerbare Stromkapazitäten.

Voraussetzung für die Bereitstellung des benötigten erneuerbaren Stroms ist ein deutlich erhöhter Ausbau aller Erneuerbaren Energien. Bei der Berechnung der erforderlichen Ausbaumengen der Erneuerbaren müssen also auch die zusätzlichen Strombedarfe, mit denen durch wasserstoffbasierte Anwendungen zu rechnen ist, angemessen Berücksichtigung finden.²³ Dies ist bisher nicht der Fall. Die zusätzlichen Strombedarfe von bis zu 20 TWh aus den in der Nationalen Wasserstoffstrategie veranschlagten 5 GW Elektrolyseleistung bis 2030 werden bei den Annahmen zum Stromverbrauch im aktuellen EEG 2021-Referentenentwurf nicht einkalkuliert.²⁴

Das Ziel, den überwiegenden Teil der deutschen Wasserstoffbedarfe durch heimisch produzierten grünen Wasserstoff abzudecken, ist realisierbar. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass jetzt konsequent gehandelt und beim Erneuerbaren-Ausbau entschieden nachgesteuert wird.

6. Die Infrastruktur den neuen Bedürfnissen anpassen

Erdgas ist ein potentes Treibhausgas und kann damit nur noch eine kurze Brückenfunktion im System spielen. Die deutsche Gasinfrastruktur muss zukünftig darauf ausgelegt sein, zu 100 % mit Erneuerbaren Gasen gespeist zu werden. Maßnahmen zum langfristigen Umbau der Infrastruktur müssen sich aus diesem Grund daran messen lassen, ob sie für den Transport, sowie die dezentrale Einspeisung und Speicherung von Wasserstoff und anderen EE-Gasen benötigt werden.

Bei der Weiterentwicklung sollten sich der Aufbau einer eigenen Wasserstoff- / EE-Gas-Infrastruktur und die Nutzung der bestehenden Gasinfrastruktur sinnvoll ergänzen. Zu beachten ist hierbei, dass zu hohe Beimischungsanteile von Wasserstoff ins bestehende Erdgasnetz negative Auswirkungen auf verschiedene Materialien haben, zu Permeation und Korrosion führen und den Brennwert des Gasgemisches senken können. Auch nach Einschätzung des DVGW sind der Beimischung deshalb technisch enge Grenzen gesetzt.²⁵ Die künftigen Hauptanwender von Wasserstoff – Industrie und Verkehr – brauchen Wasserstoff zudem v.a. in Reinform oder weiterverarbeiteten Derivaten, jedoch nicht in Form eines Gasgemisches. Am Aufbau eines separaten und expliziten Wasserstoffnetzes führt somit kein Weg vorbei.

Der Aufbau eines eigenen Wasserstoffnetzes muss aber kostenoptimal erfolgen und sich auf jene Anwendungen und Gebiete beschränken, in denen keine alternativen Dekarbonisierungsoptionen zur Verfügung stehen. Die großflächige Wasserstoffversorgung von Verbrauchern im Gebäudebereich wäre beispielsweise zu kostenintensiv, zumal hier mit der Wärmepumpe eine Alternative mit viel geringeren Effizienzverlusten zur Verfügung steht.

Sowohl für den Aufbau einer eigenen Wasserstoffinfrastruktur als auch die Nutzung von Wasserstoff in der bestehenden Gasinfrastruktur muss jetzt der bestehende Regulierungsrahmen für Gasnetze ausgeweitet werden, so dass die entsprechenden

²³ Öko-Institut (2019), S. 12

²⁴ Siehe hierzu auch BEE (2020), S. 8

²⁵ Fraunhofer (2019b), S. 199

Maßnahmen schnell umgesetzt werden können. Wichtig ist in der Übergangsphase auch, dass der Einsatz von fossilem Gas den Einsatz von EE-Gasen nicht erschwert. Darüber hinaus darf die Nutzung von Wasserstoff in der Gasinfrastruktur nicht dazu führen, dass die Einspeisung erneuerbarer methanreicher Gase aus bestehenden Anlagen und die Erschließung neuer Produktionspotentiale verhindert wird.

Es muss darüber hinaus sichergestellt werden, dass die Regulierung der Gasversorgungsnetze einen wirksamen und unverfälschten Wettbewerb ermöglicht. Dies ist klar in §1 (2) des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) festgeschrieben. Potenzielle Vorhaben einzelner Netzbetreiber, wie die Errichtung großer, geförderter Elektrolyseure, verzerren den Markt und bedeuten für andere Akteure eine immense Kostenverschiebung.

Sektorenkopplungsanlagen und Speicher sollten immer bevorzugt von Marktteilnehmern errichtet werden. Es ist deshalb in jedem Fall eine transparente und ergebnisoffene Marktkonsultation notwendig, um festzustellen, ob Marktteilnehmer konkrete Projekte umsetzen wollen, die von den Netzbetreibern als sinnvoll hinsichtlich der Netzentwicklung eingestuft werden.²⁶

Ausschließlich dann, wenn sichergestellt ist, dass kein Marktteilnehmer bereit oder in der Lage ist, die gewünschte Lösung für die Unterstützung des Netzbetriebs sicherzustellen, sollten Netzbetreiber Speicher oder Sektorenkopplungsanlagen selbst betreiben dürfen. Für diesen Fall müssen strenge Regeln des Unbundlings Anwendung finden. Da sich durch Netzbetreiber errichtete und/oder betriebene Anlagen nicht dem Markt stellen müssen, jedoch sowohl den Strom- als auch den Gasmarkt beeinflussen würden, sind strenge Transparenzvorgaben bei Errichtung und Betrieb sowie klare Marktregeln zwingend notwendig.

7. Internationale Standards für Wasserstoff und seine Folgeprodukte etablieren

Damit sich ein effizient funktionierender Wasserstoffmarkt entwickeln kann, müssen verlässliche technische Standards etabliert werden. Zusätzlich muss eine anspruchsvolle Qualitätsinfrastruktur für ein hohes Sicherheitsniveau sorgen, und so sicherstellen, dass die allgemeine Akzeptanz der Wasserstofftechnologie nicht durch Unfälle und Negativereignisse gefährdet wird.

Vor dem Hintergrund eines wachsenden internationalen Handels mit Wasserstoff und seinen Folgeprodukten (z.B. synthetisches Methan) müssen die entsprechenden Standards und Normen länderübergreifend abgestimmt werden. Eine internationale Harmonisierung sollte beispielweise bei Druckniveaus, Reinheiten oder dem Pipelinetransport erfolgen. Auch die Einführung und Einhaltung von Qualitätsstandards zur Gewährleistung der Sicherheit in der Brennstoffzellenmobilität gehört dazu.

Weiterhin müssen länderübergreifend ambitionierte Standards und Nachweisverfahren für die Übertragung der „Grünen Eigenschaft“ von Strom- und Gasmengen abgestimmt werden. Ein „Greenwashing“ von in Deutschland eingesetztem Erdgas durch frei handelbare Zertifikate für

²⁶ BEE (2019), S. 2

erneuerbaren Strom und erneuerbare Gase muss unbedingt verhindert werden. Ein potenziell sicherer Bezug von erneuerbarem Strom zur Erzeugung von grünem Wasserstoff ist über die Entwertung von Herkunftsnachweisen aus deutschen Erneuerbare Energien-Anlagen möglich, erhältlich über die sonstige Direktvermarktung. Zudem muss es bezüglich der Nachweisverfahren ein „Level-Playing-Field“ zwischen allen Formen der erneuerbaren Energieträger geben.

Nachhaltigkeitsstandards müssen darüber hinaus gewährleisten, dass die Produktion von Wasserstoff und seinen Folgeprodukten die gewünschten positiven Effekte zeitigen kann ohne negative Auswirkungen mit sich zu bringen. Es muss insbesondere sichergestellt werden, dass bei der Produktion von Wasserstoff und seinen Folgeprodukten die notwendigen sozialen und ökologischen Anforderungen erfüllt werden. Die Anforderungen müssen sich auf alle Schritte des Produktionsprozesses beziehen.

Alle Produktionsanlagen von mittels Elektrolyse hergestelltem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten benötigen große Mengen an Strom. Entscheidend für die Treibhausgasintensität derartiger Wasserstoffprodukte ist deshalb die Treibhausgasintensität des bezogenen Stroms. Es sollte ausschließlich Strom aus Erneuerbaren Energien zum Einsatz kommen. Die notwendige erneuerbare Stromerzeugung sollte darüber hinaus das Kriterium der Zusätzlichkeit erfüllen.²⁷ Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten: Es kann entweder EE-Strom eingesetzt werden, der aufgrund fehlender Abnehmer oder mangelnder Transportkapazitäten ansonsten ungenutzt bliebe (markt- oder netzbedingter Überschussstrom), oder es müssen EE-Kapazitäten zugebaut werden, die durch die bestehenden Ausbaupfade nicht abgedeckt sind. Zusätzlichkeit ist dabei nicht nur für die Produktion in Deutschland relevant, sondern auch bei Bezug von Wasserstoffprodukten aus dem Ausland, etwa aus Ländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Hier verhindert das Kriterium der Zusätzlichkeit, dass die Regierungen vor Ort für ihren eigenen Verbrauch auf fossile Energieträger ausweichen und Emissionsreduktionen in Deutschland durch grünen Wasserstoff zu erhöhten Emissionen in den Herkunftsländern führen können.²⁸

Bei der Herstellung von Wasserstoff-Folgeprodukten wie synthetischem Methan ist neben dem Strombezug auch der CO₂-Bezug relevant für die Klimaschutzbewertung. Hier muss sichergestellt werden, dass das für den Syntheseprozess benötigte CO₂ zuvor der Atmosphäre bzw. einer biogenen Quelle entnommen wurde. Nur biogene oder atmosphärische Kohlenstoffquellen erlauben einen Kreislaufprozess, der keine zusätzliche Treibhausgaswirkung verursacht. Der Bezug von CO₂ aus auf fossilen Quellen basierenden Industrieprozessen ist hingegen zu vermeiden, da so dem CO₂ ein ökonomischer Wert beigemessen wird, und der Anreiz für Industrieanlagen-Betreiber sinkt dessen Ausstoß weiter zu reduzieren.

Über den Strom- und CO₂-Bezug hinaus, muss, insbesondere beim Import von grünem Wasserstoff aus Ländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit, gewährleistet werden, dass es entlang der Wasserstoffwertschöpfungskette nicht zu negativen Umweltauswirkungen kommt. Dies betrifft insbesondere die Nutzung von Wasser im Rahmen des Elektrolyseprozesses, die in den oft trockenen Herkunftsländern die Trinkwasserversorgung vor Ort nicht beeinträchtigen darf.²⁹

²⁷ Öko-Institut (2019), S. 12

²⁸ Adelphi (2020), S. 7

²⁹ Öko-Institut, S. 22

Literatur

- Adelphi (2020): Grüner Wasserstoff: Internationale Kooperationspotenziale für Deutschland, Kurzanalyse zu ausgewählten Aspekten potenzieller Nicht-EU-Partnerländer, Berlin, https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/Gr%C3%BCner%20Wasserstoff_Internationale%20Kooperationspotenziale%20f%C3%BCr%20Deutschland_finale%20Version.pdf
- Agora Energiewende (2019): Klimaneutrale Industrie, Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement, Studie, Berlin, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf
- BDI (2018): Klimapfade für Deutschland, Studie des BDI Bundesverband der deutschen Industrie, Berlin, https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2018/Januar/Klimapfade_fuer_Deutschland_BDI-Studie_/Klimapfade-fuer-Deutschland-BDI-Studie-12-01-2018.pdf
- BEE (2018): Erneuerbare Energie im Mobilitätssektor, Klare Signale für den Klimaschutz, Positionspapier des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V., Berlin, https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/BEE_Positionspapier_Erneuerbare_Energie_im_Mobilit%C3%A4tssektor_25Apr2019.pdf
- BEE (2019): Wirksamer und unverfälschter Wettbewerb im Energiesektor darf nicht durch Sektorenkopplungsprojekte von Netzbetreibern untergraben werden, Positionspapier des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V., Berlin Positionspapier des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V., Berlin, https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/20191125_BEE-Positionspapier_NABEG_Neufassung_Erfordernis_der_Planfeststellung.pdf
- BEE (2020): BEE-Stellungnahme zum Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energierechtlicher Vorschriften des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 14.09.2020, Berlin, https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/BEE-Stellungnahme_EEG-Novelle_2020.pdf
- BMWi (2020), Nationale Wasserstoffstrategie, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Berlin, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=16
- Fraunhofer (2019a): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland, Studie im Auftrag des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe, https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/2019-10_Fraunhofer_Wasserstoff-Roadmap_fuer_Deutschland.pdf
- Fraunhofer (2019b): Roadmap Gas für die Energiewende – Nachhaltiger Klimabeitrag des Gassektors, Fraunhofer ISI-Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau, https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccx/2019/2019-04-15_Roadmap-Gas-f%C3%BCr-die-Energiewende.pdf

- Greenpeace Energy (2020): Blauer Wasserstoff, Perspektiven und Grenzen eines neuen Technologiepfads, Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace Energy EG, https://www.greenpeace-energy.de/fileadmin/user_upload/broschuere-wasserstoff.pdf
- IEA (2019): The Future of Hydrogen - Seizing today's opportunities. Report prepared by the IEA for the G20, IEA International Energy Agency, Japan, <https://webstore.iea.org/the-future-of-hydrogen>
- Ifeu (2019): Der Kohleausstieg und die Auswirkungen auf die betroffenen Wärmenetze, Studie des Ifeu-Instituts im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Heidelberg, https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/190820_Kohleausstieg_und_Fernwaerme_Bericht_v06.pdf
- Navigant (2019): Gas for Climate. The optimal role for gas in a net-zero emissions energy system, Utrecht, <https://gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2020/03/Navigant-Gas-for-Climate-The-optimal-role-for-gas-in-a-net-zero-emissions-energy-system-March-2019.pdf>
- Öko-Institut (2019): Kein Selbstläufer: Klimaschutz und Nachhaltigkeit durch PtX, Diskussion der Anforderungen und erste Ansätze für Nachweiskriterien für eine klimafreundliche und nachhaltige Produktion von PtX-Stoffen, Impulspapier im Auftrag des BUND, Berlin, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Impulspapier-soz-oek-Kriterien-e-fuels.pdf>
- Parkinson, B.; Balcombe, P.; Speirs, J.; Hawkes, A.; Hellgardt, K. (2019) : Levelized cost of CO₂ mitigation from hydrogen production routes, In: Energy & Environmental Science, Ausgabe 1, 2019
- Schneider, C.; Samadi, S.; Holtz, G.; Kobiela, G.; Lechtenböhmer, S.; Witecka, W. (2019): Klimaneutrale Industrie: Ausführliche Darstellung der Schlüsseltechnologien für die Branchen Stahl, Chemie und Zement. Analyse im Auftrag von Agora Energiewende, Berlin, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/166_A-EW_Klimaneutrale_Industrie_Ausfuehrliche-Darstellung_WEB.pdf
- VCI Verband der Chemischen Industrie (2019): Roadmap Chemie 2050: Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland, Studie, München, <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/2019-10-09-studie-roadmap-chemie-2050-treibhausgasneutralitaet.pdf>

Kontakt:

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)
Invalidenstraße 91
10115 Berlin

Florian Widdel
Referent für Digitalisierung, Sektorenkopplung und Energienetze
030 275 81 70-17
florian.widdel@bee-ev.de