



10.06.2020

Transkript

„Die Wasserstoffstrategie und die Energiewende“

Experten im Webraum

▶ **Joachim Bard**

Leiter des Bereichs Energieverfahrenstechnik, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE), Kassel

▶ **Prof. Dr. Michael Sterner**

Leiter der Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher FENES, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

▶ **Moderator**

Redakteur für Technik und Energie, Science Media Center Germany, und Moderator dieser Veranstaltung

Audio-Mitschnitt

▶ Einen Videomitschnitt finden Sie unter:

<https://www.edudip.com/de/webinar-aufzeichnung/0f366002-28b2-4435-a640-1e5ffa20e56c>



Transkript

Moderator: [00:00]

Hallo, liebe Kolleginnen und Kollegen! Herzlich willkommen zu unserem Briefing „Wasserstoff und die Energiewende in Deutschland“. Mein Name ist Sönke Gätke und es freut mich, dass Sie sich heute hier bei uns eingeschaltet haben – um man einem ganz alten Wort enzu sagen.

Heute wird sie nun also endlich vorgestellt, die nationale Wasserstoff-Strategie, ungefähr in einer Stunde. Wir wollen uns hier in den kommenden 50 Minuten damit beschäftigen, was Wasserstoff für die Energiewende und für den Klimaschutz wirklich kann und ob die Strategie der Bundesregierung da den richtigen Schwerpunkt setzt.

Ein Wort noch vorher zum Ablauf. Sie können über die Chat-Funktion Ihre Fragen schon stellen. Aber bitte achten Sie darauf, dass Sie die Fragen an alle Teilnehmer stellen. Dann sieht mein Kollege Ihre Fragen. Der sammelt diese und leitet sie dann anschließend an mich weiter.

Das erste Wort aber haben unsere beiden Experten. Zu uns in dem Briefing Raum jetzt geschaltet sind – ich sage es mal in alphabetischer Reihenfolge:

Jochen Barth, er beschäftigt sich am Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik in Kassel vor allem mit der technischen Seite der Energiewende.

Und Professor Michael Sterner. Er leitet an der OTH Regensburg die Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher. Und er hat als erster untersucht, wie Wasserstoff für die Energiewende genutzt werden kann, was heute unter dem Stichwort Sektorkopplung diskutiert wird. An ihn richte ich auch die erste Frage: Was ist denn eigentlich für Sie der kritischste oder wichtigste Punkt in der Wasserstoff Strategie? [00:01:34]

Michael Sterner: [00:01:36]

Der kritische Punkt für mich in der Wasserstoff-Strategie ist, dass es nach Jahren des Widerstands und des Stillstands endlich eine richtig große Bewegung gibt. Und wenn Sie sich zurückdenken, Wasserstoff gab es schon lange, aber halt 2009, 2010 haben wir diese Idee "Power to Gas", also die Verbindung von Strom und Gassektor, in die Welt gestellt. Da hieß es am Anfang noch: Ihr seid große Spinner. Aber dann konnten wir Unternehmen überzeugen, wie Eon und Audi, erste Anlagen zu bauen, und haben da eine gewisse Pionierrolle eingenommen. Da hat sich sehr schnell gezeigt, dass beispielsweise die EEG-Umlage ein völliger Hemmschuh für solch eine Entwicklung ist. Damals gab es schon in der Dena Ziele, wie wir ein Gigawatt Elektrolyseleistung aufbauen bis zum Jahr 2020. Das wurde aber immer abgebügelt als nicht notwendig.

2014 haben wir dann Power-to-Gas, Power-to-Liquid und Power-to-Chemicals als Power-to- X zusammengefasst. Das fand das Forschungsministerium sehr, sehr interessant und hat Schwerpunkte gemacht. 2015 war dann das Paris Agreement zum Klimaschutz. Und dann haben unsere Modelle gezeigt, wir schaffen die Pariser Klimaschutzziele nicht, wenn wir nicht auf Wasserstoff und Power-to-X setzen. Wenn man jetzt mal andere Sachen wie Biomasse und Carbon Capture and Storage (CCS) außen vorlassen. Und gerade halt in der Stahlindustrie, in der Chemie, in der Industrie, also in energieintensiven Industrien, aber auch im Verkehr, Schwerlast, Schiffe und Flugzeuge, da hat sich gezeigt, wir brauchen das.

Diese Erkenntnisse sind jetzt mittlerweile bestimmt, drei, vier, fünf Jahre alt. Und es wurde auch immer sehr, sehr viel Wind abgeregelt im Norden, der nicht genutzt werden kann. Da gab es auch einen Zusammenschluss von sechs Wirtschaftsministern, die sich an Gabriel wandten und sagten, bringt doch mal diesen Wasserstoff voran. Es wurde alles meistens blockiert.



Aber jetzt, seit zwei, drei Jahren, nach meinem Gefühl, ist eben auch die große Industrie wie Stahl und Chemie aufgesprungen. Und dann gab es die Dieselkommission, an der ich teilgenommen habe, und da war auch ganz klar, dass neben der Elektromobilität es auch noch andere synthetische Kraftstoffe braucht, gerade eben für den internationalen Verkehr. Und das alles mündet jetzt mit dem Druck von Fridays for Future auf der Straße – und Corona halt auch – jetzt in diese Wasserstoff-Strategie. Ich finde es klasse, dass jetzt hier wirklich fünf Gigawatt Elektrolyse-Kapazität aufgebaut werden sollen bis 2030, weil die Elektrolyse ist die Kernkomponente, dass man auch auf grünen Wasserstoff setzt und statt auf grauen, türkisen und blauen. Und dass die EEG-Umlage endlich fallen soll und man einen Heimatmarkt aufbaut, um aber letztendlich auch international wettbewerbsfähig zu sein und internationale Kooperationen ausbaut. Und ja, das finde ich alles sehr, sehr gelungen. [00:04:17]

Das Einzige, was mich verwundert hat, ist die Zusammensetzung des Wasserstoffrats, des Nationalen, weil da jetzt Personen – unabhängig von meiner Person – drin sind, die halt bisher noch sehr wenig oder fast gar nichts zu Wasserstoff und Power-to-X gemacht haben, oder Projekte aufgebaut haben. Da hatte ich eher den Eindruck, da hat man eher ein paar Laien in Position gebracht, weniger als Experten. Aber das ist so mein einziger Kritikpunkt an der ganzen Sache, weil, wie gesagt, der Branche, der fällt ein Stein vom Herzen, dass es jetzt endlich losgeht. Und nicht wieder die gleiche Story erzählt wird wie bei der Batterietechnologie, wo wir auch jahrelang geforscht und entwickelt haben und dann das Ganze ins Ausland gegangen ist. Und jetzt kaufen wir es uns wieder für Milliarden zurück. Das sollte uns bei Wasserstoff nicht passieren, und das tut es hoffentlich auch nicht mit dieser Strategie. [00:05:04]

Moderator: [00:05:06]

Kann ich noch mal ganz kurz nachfragen: Warum ist die EEG-Umlage so wichtig für Wasserstoff?
[00:05:11]

Michael Sterner: [00:05:13]

Ja, selbst wenn sie Strom geschenkt bekommen für fast kein Geld, dann müssen Sie alle Steuern, Abgaben, Umlagen zahlen. Und das sind dann allein bei der EEG-Umlage schon mal 6 bis 7 Cent. Und die durch den Wirkungsgrad der Anlage geteilt, dann liegen sie halt mit den anderen Umlagen zusammen bei 20 Cent für eine Kilowattstunde Wasserstoff oder halt auch Erdgasersatz. Und das ist im Vergleich zu dem Gas aus Russland oder Norwegen mit 2 Cent halt der Faktor 10. Und das war immer die Erfahrung bei allen, die da jetzt mutig vorangegangen sind und auf eigene Kosten Anlagen gebaut haben, unabhängig von den Investitionskosten. Die haben halt immer draufgezahlt, selbst wenn sie die Anlage geschenkt bekommen haben, das war immer ein Hauptkritikpunkt: Die Anlagen sind zu teuer, selbst wenn sie einen Wirkungsgrad von 100 Prozent annehmen – das war der zweite Kritikpunkt, die Anlagen sind zu ineffizient. Selbst dann würden sie draufzahlen, weil sie einfach im Betrieb immer Minus machen, weil sie diese steuerlichen Anteile draufhaben, Abgaben, Umlagen, Steuern, das ist neben einer Quote der Haupthebel für diese ganze Entwicklung. [00:06:20]

Moderator: [00:06:21]

Herr Barth, was sehen Sie als wichtigsten oder kritischen Punkt der Wasserstoff Strategie?
[00:06:26]

Jochen Bard: [00:06:29]



Ich möchte noch einmal ganz zu Anfang darauf hinweisen, dass natürlich der entscheidende Hebel für die Energiewende der zügige Ausbau der erneuerbaren Energien ist – insbesondere Photovoltaik und Windenergie. Das sollten wir auch im Zusammenhang der Diskussion einer Wasserstoff-Strategie nicht aus den Augen verlieren. Das sehen wir ja in der nationalen Strategie erwähnt am Beispiel der Offshore-Windenergie, die zügiger ausgebaut werden soll. Das war's aber auch schon. Das ist ganz wichtig, dass wir das nicht vergessen.

Und da haben wir auch noch massiven Nachholbedarf. Das sollte man jetzt nicht in die zweite Reihe zurückdrängen, sondern das Thema muss auch wieder auf die Agenda – und das ist ganz wichtig. Es ist nämlich auch so, dass in allen Anwendungen und Sektoren, die sich elektrifizieren lassen, das immer die effizienteste und am Ende auch kostengünstigste Lösung ist, wenn man Strom direkt nutzen kann.

Aber es lässt sich eben nicht alles vollständig elektrifizieren. Darüber hinaus haben wir ja auch stoffliche Nutzungen von Erdgas, Erdöl und fossilen Wasserstoff, die heute schon existieren. Aber all diese Ansätze oder diese Nutzung, die kann man natürlich mit grünem Wasserstoff betreiben und den grünen Wasserstoff dort einführen.

Wichtig ist auch zu verstehen, dass wir hier über langfristige Ziele reden in einem 95 Prozent Szenario, das heißt das, was in Paris vereinbart wurde, das ist im Prinzip die Grundlage und die Rechtfertigung dafür, da jetzt massiv in das Thema Power-to-Gas und Power-to-X einzusteigen. Würden wir bei 80 Prozent CO₂-Minderung aufhören, wäre das gar nicht in dem Ausmaß notwendig. Dann sind wir also beim 95 Prozent Szenario, und da haben wir doch ganz erhebliche Mengen an Wasserstoff und vorzugsweise grünem Wasserstoff – da kommen wir vielleicht nachher nochmal dazu, was das konkret bedeutet – die wir nutzen werden in so einem System, auch in einem wirtschaftlich optimierten, nachhaltigen System.

Da haben wir, sagen wir mal, so ungefähr 600 Terawattstunden, die bedienen dann die heute klassischen Wasserstoff Anwendungen Methanol- und Ammoniak-Herstellung in Raffinerien – auch wenn die Zukunft etwas weniger zu tun haben werden, was fossile Kraftstoffe angeht – dann die ganzen Rohstoffe der chemischen Industrie, die heute aus Erdgas, Nafta und Erdöl-Derivaten bedient werden, auch Kohlenwasserstoffe für die Kunststoff-Herstellung aus Ethylen sind Beispiele, wo Wasserstoff eingesetzt wird, so auch in Hochtemperatur-Anwendungen in Brennöfen und so weiter.

Die Stahl-Herstellung ist ein Thema, wo sehr hohe CO₂-Minderungspotenziale durch Einführung von grünem Wasserstoff bestehen. Und dann kommen wir in den Verkehrssektor, und auch da, glaube ich, sind hier schon die richtigen Akzente gesetzt. Es muss bei Brennstoffzellen-Fahrzeugen insbesondere um den ÖPNV gehen – also Busse, Teile des Schwerlastverkehr, aber auch Nutzfahrzeuge und Logistik sind so die Themen, die da auf der Agenda stehen.

Das steht natürlich beim PKW im Wettbewerb zu Batterie-elektrischen Fahrzeugen – das ist wieder das Thema direkte Nutzung des Stromes. Dann internationaler Verkehrsflug und Seeverkehr, das hat der Herr Sterner aber schon angesprochen, wo wir dann Power-to-l, also flüssige Kraftstoffe aus grünem Wasserstoff einsetzen werden.

Diese Menge, über die ich da spreche – 600 Terawattstunden –, die können wir zu ungefähr 20 Prozent sinnvoll national erzeugen. Und dazu sind diese fünf Gigawatt bis 2030 und dann weitere fünf Gigawatt bis 2035 ein erster Schritt. Aber das reicht natürlich bei weitem noch nicht aus. Das wären ungefähr zehn Prozent dessen, was geht. Wir reden dann vielleicht über 50 Gigawatt Elektrolyse, die sinnvoll in Deutschland gebaut werden können, und den ganzen Rest, in Anführungszeichen, die 80 Prozent, die da noch fehlen, die müssen oder sollten wir eigentlich importieren, weil das wirtschaftlich sinnvoller im Ausland produziert werden kann.

Das sind dann zum Beispiel Regionen in Nordafrika. Dazu gab es heute auch eine Pressemitteilung des BMZ, wo ein erstes größeres Projekt mit deutscher Finanzierung in Marokko geplant ist.



Nordafrika hat eben den Charme, dass man dort über eine Pipeline Wasserstoff nach Europa bringen kann. Auch die Infrastruktur muss erst noch geschaffen werden.

Wenn wir über andere Regionen der Welt sprechen, dann ist das zum Beispiel flüssiger Wasserstoff, der per Tanker zu uns kommt – also ganz ähnliche Strukturen, wie wir sie heute vielleicht mit Erdgas und Erdöl vorfinden. Aber natürlich muss dann auch national, und in Europa müssen auch die Infrastrukturen für diesen Wasserstoff geschaffen werden. Auch da gibt es ja schon Vorschläge, zum Beispiel Schaffung eines zentralen Wasserstoff-Transport-Netzes durch Umwidmung eines Teils der Erdgasnetz, wie das für den Netzentwicklungsplan 2030 bereits vorgeschlagen wurde.

Aber was wir feststellen, in unseren Szenarien und Analysen, [ist], dass tatsächlich die Infrastrukturkosten nicht der größte Anteil sind der Kosten für die Einführung der Wasserstoffwirtschaft, sondern es sind in der Regel die Investitionen in die Fahrzeuge und die ganzen Anwendungen, die da Kosten bestimmend sind. Aber natürlich muss die Infrastruktur als zentrale Aufgabe koordiniert eingeführt werden. Und auch dazu gibt es eine ganze Reihe von Vorschlägen und Maßnahmen, die jetzt vorgestellt werden. Insofern glaube ich, dass wir da auf einem sehr, sehr guten Weg sind.

[00:11:45]

Moderator: [00:11:47]

Jetzt haben Sie selber schon gesagt, es gibt eine Prognose, die so um die 600 Terawattstunden für Deutschland für 2050 etwa liegt. 20 Terawattstunden können davon aus Deutschland stammen. Was kann man sich darunter vorstellen? Wie viel ist das realistisch? Wie viel macht das in Windrädern? [00:12:05]

Jochen Bard: [00:12:09]

120 Terrawattstunden von den 600, also etwa 20 Prozent. Da reden wir über etwa 50 Gigawatt Elektrolyse-Leistung 4000 Vollaststunden, und das wäre dann auch das entsprechende in Windleistung – jetzt muss ich kurz rechnen – sind das 1000 Windräder mit fünf Megawatt Leistung oder entsprechend weniger, wenn es kleinere Anlagen sind. Aber das ist so die Hausnummer, um die es da geht. [00:12:36]

Moderator: [00:12:39] Gibt es denn dafür genug Platz? [00:12:40]

Jochen Bard: [00:12:43]

Ja, wir haben ein Potenzial von 50 bis 70 Gigawatt Offshore-Wind in der Nordsee, allerdings wenn man das vollständig ausbauen würde, dann hat das lokal schon tatsächlich Rückwirkungen auf die Windverhältnisse. Da muss man einen guten Kompromiss finden. Aber diese Mengen würden ja nicht ausschließlich offshore erzeugt, sondern große Teile davon eben auch onshore. Und da ist natürlich der Windausbau auch notwendig und auch der Photovoltaik-Ausbau. International ist das übrigens insofern spannend, als dass man durch die deutlich höheren Windgeschwindigkeiten und höhere Vollaststunden für die Elektrolyseure auch nochmal zu günstigeren Wasserstoff-Gestehungskosten kommt, als wir das bei uns haben und das begrenzt wirtschaftlich auch die Menge, die national sinnvoll zu erzeugen ist. [00:13:25]

Moderator: [00:13:27]

Herr Sterner, ich hatte ja schon am Anfang erzählt, Sie haben ja ursprünglich das erste Mal untersucht, wie das mit die Sektoren-Kupplung funktionieren kann über Gas. Jetzt ist mein Eindruck,



dass wir in der Wasserstoff-Strategie sehr viel reden über Industrie, über Mobilität, über die chemische Grundstoff-Erzeugung, aber wenig eigentlich über diese ursprüngliche Idee der Sektorenkopplung und genügend Energie für schlechte Zeiten anzusparen. Ist das richtig? Kommt die Energiewende hier zu kurz? [00:14:04]

Michael Sterner: [00:14:07]

Definitiv ist es auch so – da kann ich dem Herrn Bard nur zustimmen – ohne P kein X, also ohne Power kein X. Es gerät ein bisschen zum Feigenblatt – das ist auch eine Befürchtung, was wir auch in Bayern beobachten – dass man den nationalen Ausbau und die Nutzung der heimischen Ressourcen von Wind und Sonne, die wir gerade im Süden dringend brauchen, um die Atomlücke zu schließen, dass dieser ins Hintertreffen gerät und man sagt: Okay, wir importieren jetzt den Wasserstoff und teilweise auch aus nicht nachhaltigen Quellen – Wasserstoff kann man auch aus Kohle gewinnen, aus Steinkohle, kann man aus Erdgas gewinnen und dann irgendwie aus Südafrika und Australien ranschippern.

Das ist definitiv nicht nachhaltig, weil dadurch verstetigen wir natürlich die fossile Industrie und das CO₂, wenn das nicht gespeichert wird, landet genauso in der Atmosphäre. Von daher ist es das allererste, bei uns heimisch die Quellen auszubauen. Und in unseren Szenarien – ich habe es gerade einmal in den Chat gestellt, weil wir auch im Kopernikus (Forschungsprogramm) die ganzen Energiemodelle machen, mit 200 Power-to-X-Pfaden insgesamt – da sehen wir, dass wir das Doppelte an Strom brauchen und da wirklich an die Grenze der nationalen Potenziale gehen.

Davon landen dann in der Sektorenkopplung 75 Prozent. Und davon 50 Prozent in die direkte, effizientere Nutzung des Stroms, also in Wärmepumpen und Elektromobile und alles, was dazugehört, teilweise auch Oberleitung-LKW oder was man hat. Das nimmt das Modell an, weil es sagt: Ich will die Potenziale, die ich habe, am effizientesten und kostengünstigsten nutzen. Also von diesen 75 Prozent Strom (gehen) 50 Prozent rein in Wärmepumpen und Elektromobile.

Aber wie Herr Bard auch schon gesagt hat, man kann mit Elektronen nicht alles erreichen. Man muss dann noch zu Molekülen gehen. Und das zeigt sich dann gerade in der Stahlherstellung, aber auch in den High-Value-Chemicals. Also Ethen, Buten und die ganzen Grundstoffe, aber auch Ammoniak und Methanol. Methanol ist gerade auch sehr gut zu transportieren. Da hatte ich mit dem "Entwicklungs-Außen-Wirtschaftsminister", wie er sich selbst bezeichnet, Herrn Gerd Müller, kürzlich ein Gespräch, der auch gesagt hat, er findet Methanol ganz toll, weil es sehr gut transportierbar und super in die Infrastrukturen passt.

Da sehen wir, da geht sehr, sehr viel Strom rein. Natürlich auch in die Papiererzeugung und andere Prozesse, aber in der Mobilität eben in den internationalen Verkehr, in Schiff- und Flugverkehr, aber auch in Schwerlastverkehr. Und das wird dann interessanterweise auch teilweise importiert, weil wir dann einfach an die Grenzen der Potenziale kommen. Wir hätten die Potenziale aber mit entsprechend geringen Abständen zur Bevölkerung, gerade bei der Windkraft. Aber theoretisch hätten wir die Potenziale auch in Deutschland.

Man müsste wirklich massiv die Erneuerbaren ausbauen und das ist dann ein Trade-off in der Politik, dass ich sage: Ja, ich habe ein Potenzial, das ist wirtschaftlich, das wäre ökologisch sinnvoll, auch für die Heimatwirtschaft, gut für die nationale Wirtschaft, wenn man die Wertschöpfung im Land lässt. Aber da kommt man einfach mit der gesellschaftlichen Akzeptanz an die Grenzen und deswegen der Schritt ins Ausland. Und das wird ja auch als neuer Deal zwischen Afrika und EU gehandelt. Die neue Brücke zwischen Afrika und der Europäischen Union, dass man hier Wertschöpfung vor Ort schafft.

Aber das ist meines Erachtens – ich habe selber zwei Jahre in Kenia gearbeitet und auch ein bisschen in Algerien – das funktioniert nur, wenn die Leute da vor Ort wirklich auch etwas davon haben. Das war auch eine Frage vom Herrn Pötter, die (ich) gleich aufrufen kann: Das gleiche



Schicksal wie bei Desertec? Ja, die Gefahr steht im Raum. Ich habe 2009 schon in meiner Dissertation veröffentlicht, warum Desertec nicht über Wasserstoff und Methan denken? Wir haben eine perfekte Gasinfrastruktur von Nordafrika nach Europa, (die) müssen wir nicht neu aufbauen. Das ist der Vorteil. Aber aus der Lebensrealität der Algerier – da hat sich die Bevölkerung verdoppelt in den letzten 20 Jahren – die haben gerade ganz andere Themen. Da muss man wirklich mit strategischen Partnerschaften herangehen, wie es jetzt das BMZ auch macht.

Marokko ist da ein Stückchen stabiler, politisch, um da wirklich die großen Potenziale zu nutzen, aber die auch teilweise heimisch zu lassen und zu nutzen. Sonst hat es keine Nachhaltigkeit. Wenn es (eine) reine Exportnummer ist, dann gehen wir da Richtung Kolonialisierung 2.0 und das funktioniert nicht. Es muss lokal verankert werden, auch politisch abgesichert werden. Sonst wird es ein Desertec 2.0. [00:18:42]

Moderator: [00:18:47]

Ich muss einmal zwischendurch eine kleine technische Anmerkung machen. Bitte, liebe Kollegen, richten Sie Ihre Fragen ausschließlich an den allgemeinen Chat für alle und richten Sie sie nicht an einzelne Experten. Sie können hinterher sicherlich noch einmal mit den Experten schnacken oder sie anrufen. Aber bitte lassen Sie uns die Fragen gemeinsam machen.

Eine Frage, die wir bekommen haben: Ab wann könnte denn Wasserstoff und die daraus entwickelten Gase, Power-to-X zum Beispiel, eine tragende Rolle für die Netzstabilisierung spielen? Ab wann funktioniert das? Wie viel brauche ich denn da eigentlich? Herr Sterner, wollen Sie vielleicht zuerst, weil Sie gerade im Fluss waren? [00:19:25]

Michael Sterner: [00:19:25]

Ja, mit Stabilisierung sprechen wir eigentlich immer von Verhinderung von Blackouts und Versorgungssicherheit. Das wird heute eigentlich weitgehend so gewährleistet. Man kann es über verschiedene Arten machen. Das, was momentan Usus ist: Ich schmeiß den Windstrom im Norden weg und schmeiß Gaskraftwerke im Süden an und habe so den Markt gleichgestellt.

Und da reden wir auch – wie diese sechs Wirtschaftsminister – schon seit Jahren davon: Lasst uns diesen überschüssigen Strom nutzen. Aber da hieß es immer: Nein, wir schieben den jetzt in die Wärmenetze, und da ist er dann weg. Aber die Wärmenetze haben gar nicht die Power-to-Heat-Kapazität, um das aufzunehmen. Und vor allem sind es keine saisonalen Speicher.

Es ist von der Netzstabilisierung ganz klar: Wir können Wind und Sonne ausbauen wie blöd. Wir brauchen immer noch irgendeinen Anteil gesicherter Leistung und der wird aus der Gaskraft kommen, aus der Kraft-Wärme-Kopplung kommen, weil die Pumpspeicher, die Batteriespeicher dafür nicht ausreichend sind.

Und wir steigen aus Kohle und Atom aus. Das heißt, wir müssen mit in die Speicher einsteigen. Und Studien, die viele Kollegen und auch ich verfasst haben, haben immer angenommen, dass die Netze ausgebaut werden. Und die Netze sorgen für einen räumlichen Ausgleich der erneuerbaren Energien, auch europaweit. Das ist sehr sinnvoll. Und die Speicher sorgen für den zeitlichen Ausgleich. Und in den Studien ist immer angenommen, dass die Netze gebaut werden. Und deshalb kommt da immer raus: Erst ab einem Anteil von 80 Prozent erneuerbare Energien brauchen wir überhaupt Speicher.

Wir haben das auch schön dargelegt, auch in der Border-Studie mit RWTH Aachen und Co. und immer dazu gesagt: Wenn die Netze gebaut werden, dann brauchen wir die Speicher erst später. Die Politik hat aber den ersten Halbsatz meistens vergessen und gesagt: Speicher sind kein Thema, das machen wir irgendwann im Jahr 2030. Und dadurch wurde es auch nicht berücksichtigt in den Netzentwicklungsplänen.



Ich habe mir dann nach zahlreichen Analysen und Metastudien gesagt: Hey, wir brauchen mindestens 200 Gigawatt, schreib doch mindestens ein Prozent davon rein fürs Jahr 2030. Das wurde dann auch gemacht im Netzentwicklungsplan, im Szenariorahmen 2018/2019 und die stehen jetzt drin. Aber das ist natürlich viel zu wenig, um hier die Dekarbonisierungsziele zu erreichen.

Und langfristig diesen Netzstabilisierungsfaktor als Ausgleich für eine Dunkelflaute, als Ausgleich für Zeiten ohne Wind und Sonne, das kommt dann erst später. Aber Sie dürfen nicht vergessen: Selbst wenn die Leitung gebaut wird, eine Stromleitung bringt keine Versorgungssicherheit, wenn am anderen Ende der Leitung kein Kraftwerk steht. Das funktioniert ja nur, wenn irgendwo Erzeugung da ist. Und wir haben auch europaweit Situationen mit wenig Wind und wenig Sonne. Und für diese Zeiten brauchen Sie dann definitiv Power-to-Gas oder diese großen Wasserstoffspeicher.

Wobei es dann auch Richtung Methanisierung geht. Wir haben jetzt in einem Forschungsprojekt – auch mitgefördert vom BMBF, wo ich im Beirat saß – die Umwidmung von einer alten Gaskaverne zu einer Wasserstoffkaverne geplant: 50 Millionen Euro. Also es geht richtig ins Geld. Das als Einschätzung. Aber das wird eher das letzte sein. Da hat der Herr Bard auch eine schöne Priorisierung gemacht. Wir brauchen es am dringendsten von der Klimapolitik her in Industrie und Verkehr. Und dann langfristig auch als Stromspeicher. Aber solange wir noch günstiges Erdgas haben, was relativ CO₂-arm ist, läuft es im Stromsektor so. [00:22:59]

Moderator: [00:23:00]

Herr Bard, da Herr Sterner schon Ihre Priorisierung angesprochen hat. Wird denn die Wasserstoffstrategie dem gerecht? Ist der Einsatz als Langzeitspeicher für kalte Dunkelflauten wirklich vorgesehen? [00:23:15]

Jochen Bard: [00:23:21]

Das ist ja, wie Michael Sterner auch schon sagte, nicht die allererste Handlung, die man braucht, die erste Aktion. Sondern wir müssen ja bedenken, – ich wollte kurz auf das Thema Markthochlauf eingehen – diese ganzen Umstellungen brauchen Zeit. Wir reden jetzt in 2030 von fünf Gigawatt, 5000 Megawatt. Wir haben heute noch keine hundert Megawatt (MW) in Betrieb in Deutschland.

Es ist geplant gewesen, in den Reallaboren einige hundert MW zu installieren. Aber es müssten ja auch Produktionskapazitäten geschaffen werden von den Unternehmen, die die Elektrolyseure herstellen. Und das machen sie natürlich nur, wenn die absehbar auch belastbare Markt-Szenarien sehen können, dass entsprechende Mengen auch abzusetzen sind. Und je größer diese Mengen sind und je belastbarer diese Märkte sind – und dazu braucht man natürlich auch ein Geschäftsmodell, das auch für den Betreiber und den Investor Sinn macht – dann wird auch schneller diese Produktionskapazität hochgerampft werden. Und das ist dann egal, wo ich die Elektrolyseure baue: ob das jetzt in Deutschland oder in Europa oder in Nordafrika ist.

Die Voraussetzung muss ich schaffen, und da muss bis zum Ende ein Geschäftsmodell existieren, damit Investitionen getätigt werden können. Weil alleine die Ankündigung ‚Wir wollen fünf Gigawatt in 2030 haben‘, reicht ja nicht aus, damit es auch passiert. Sondern es müssen dann flankierende, regulatorische Maßnahmen ergriffen werden.

Und dieser Markthochlauf bedingt natürlich, dass wir Zeit brauchen, bevor sich dann diese Elektrolyseurkapazitäten oder die Wasserstoffmengen, die dann auch als Backup zur Verfügung stehen, wirklich auswirken.

Noch einmal ein kurzes Zahlenbeispiel: In 2030 wird ein Wasserstoff-Bedarf von ungefähr 100 Terawattstunden abgeschätzt, und diese fünf Gigawatt würden etwa 15 Prozent davon liefern, wenn sie dann mit 4000 Stunden offshore betrieben werden. Das heißt, das ist immer noch ein



relativ kleiner Anteil, und von den 600, die wir dann in 2050 haben, sind wir noch weit entfernt. Da muss bis 2035-2040 und so weiter noch sehr, sehr viel passieren.

Wir müssen eben einige Gigawatt an Elektrolysekapazität jedes Jahr dazu bauen und diese Produktionskapazitäten müssen geschaffen werden. Die internationalen Märkte sind auch sehr groß, da wird viel passieren, aber es braucht Zeit. Aber wir haben auch keine Zeit mehr. Wir müssen diese Weichenstellungen jetzt machen und müssen das System hochrampen, damit wir in zehn Jahren überhaupt nennenswerte Mengen zur Verfügung haben.

Wir haben das im Fraunhofer-Wasserstoff-Netzwerk auch schon durchgespielt: Mit welchen Investitionen man rechnen muss, wie der Markthochlauf aussehen kann. Das ist alles gut beherrschbar und bezahlbar. Aber man muss es auch entschlossen umsetzen. Und das ist das, wo wir jetzt schon die Wasserstoffstrategie, die nationale und auch die Mittel, die jetzt auch über das Konjunkturpaket zur Verfügung gestellt werden, als den entscheidenden Impuls sehen, um diesen Markthochlauf loszutreten. [00:26:11]

Moderator: [00:26:13]

Sie habe eben gerade schon erwähnt: Die Wasserstoffstrategie sieht offenbar vor, dass der Wasserstoff offshore erzeugt wird von Windanlagen. Ich sehe ein, dass der Wasserstoff dann grün ist, weil kein anderes Kohlekraftwerk daran beteiligt ist. Aber er steht damit nicht mehr für die Energiewende zur Verfügung. Man kann damit kein Braunkohle-Strom mehr ersetzen. Inwiefern ist das denn sinnvoll? [00:26:38]

Jochen Bard: [00:26:41]

Wenn ich da vielleicht nochmal mal kurz darauf antworten darf? Das ist natürlich die Hauptherausforderung bei diesem Markthochlauf. Ich hatte ja eingangs in meinem Statement gesagt, das Entscheidende ist der entschlossene Ausbau erneuerbarer Energien. Und wenn wir das nicht machen, sondern stattdessen Windparks bauen, die ausschließlich Wasserstoff erzeugen – und das ist auch wieder unerheblich, ob wir das in der Nordsee tun oder in Marokko – dann verdrängen wir natürlich die direkte Stromnutzung. Und dann hat das den umgekehrten Effekt.

Das darf nicht passieren. Das kann vielleicht in einer Markthochlaufphase kurzzeitig ein kurzfristiger Effekt sein. Aber letztendlich geht es um nachhaltigen grünen Wasserstoff. Voraussetzung ist, dass wir entsprechende Mengen an grünem Strom zur Verfügung haben. Und das müssen auch Kriterien sein, die bei den Energie-Partnerschaften im Ausland angelegt werden müssen. Auch dort darf der grüne Strom, der dort für die Elektrolyse produziert wird, nicht die direkte Stromnutzung vor Ort verdrängen. Das ist ganz, ganz wichtig. [00:27:38]

Moderator: [00:27:41]

Wir haben noch eine Frage bekommen, ob sie die Bedeutung des Stroms bei der Erzeugung von Wasserstoff erklären könnten? Wird Wasserstoffherzeugung jemals wirtschaftlich sein, solange Strom etwas kostet? [00:27:55]

Michael Sterner: [00:27:58]

Das war genau die Ausgangssituation vor etwa zehn Jahren. Dass es einfach irrsinnig erschien aus dieser edlen Energie, Wind- und Sonne – oder auch Strom – etwas zu machen, was energetisch oder exergetisch einfach weniger wert ist. Und das funktioniert natürlich nur dann, wenn es auch ökonomisch irgendwo sinnvoll ist.



Und diese Thematik der Überschussströme ist zum ersten Mal aufgetaucht, als es zum ersten Mal negative Strompreise gab. Es war 2008/2009, wo wir auch Analysen an dem Institut, wo ich vorher gearbeitet habe, gefahren haben. Da haben wir gesehen: desto mehr Windstrom am Netz ist, desto günstiger ist der Strompreis. Und da sind wir heute auch. Und dann kann man sozusagen hier die Nachfrage erhöhen und die überschüssigen Energien abgreifen.

Wenn man das aber auf eine Wasserstoffelektrolyse ummünzt, dann sehen Sie einfach in der Technik, das kann man zwar so auslegen, aber es ist unbezahlbar, weil einfach diese Überschüsse zu geringen Stunden auftreten in sehr hohen Spitzen. Das wäre nicht wirtschaftlich, und das ist das Dilemma.

Das Thema Überschussstrom hat sich dann aber sehr stark in den Köpfen verfangen: dass Strom quasi nichts kostet. Aber das ist natürlich eine Mär. Das gibt es so nicht. Eine Elektrolyseanlage ist eigentlich eine chemische Anlage, die läuft am liebsten strich das ganze Jahr durch: achttausendsiebenhundertsechzig Stunden. Und da gab es auch ein paar Projekte – das war aber dann auch wieder logisch. Überlegen Sie mal, wo kommt der Strom denn her, wenn diese Anlage achttausendsiebenhundertsechzig Stunden läuft und sie nicht gerade an der Wasserkraftanlage hängt oder an der Geothermieanlage: der kommt dann aus der Kohleverstromung.

Das kann es absolut nicht sein, dass ich Coal-to-Gas mache, also Kohle umwandle in Gas und damit Auto fahre oder Stahl herstelle. Das ist absolut klimaschädlich. Und daran hat sich ja auch immer die Kritik entzündet. Von daher ist es genau die Mitte, ungefähr 4000 Stunden. Das haben wir auch in der Studie gemacht zur Markteinführung für die Power-to-X-Allianz – das ist einen Verband aus VDA, also Automobilindustrie, Gaswirtschaft, Mineralölwirtschaft und Maschinenbauern, die sich das genau angeschaut und gesagt haben: 'Das ist ein Zukunftsthema für uns. Wie können wir denn das umsetzen?' Dann hieß es aus BMWi schon 2016: 'Überlegt mal eine Markteinführung, weil die EEG-Umlage bekommen wir nicht weg.'

Und dann haben wir halt dieses Markteinführungsprogramm konzipiert, dass man die Überschüsse mitnimmt und in diesen Zeiten eine Umlagebefreiung bekommt. Das sind ungefähr fünfhundert Stunden. Und die 4000 Stunden dann halt an erneuerbaren Energien gekoppelt sein müssen. Darüber hinaus sollte eine Ausschreibung stattfinden: jedes Jahr ein Gigawatt Elektrolyse über sechs Jahre ausgeschrieben. Aber die Kosten waren schon entsprechend hoch. Das waren Kosten von einer Milliarde jedes Jahr, was ich bräuchte, um das Ganze hier aufzubauen.

Aber die Argumentation ist eben dieselbe: Wenn wir es jetzt hier nicht schaffen, national voranzuschreiten, dann verlieren wir wieder den Anschluss im internationalen Umfeld. Es gab da auch eine Frage zu Südkorea, China und Japan. Japan ist da natürlich schon weiter. China baut massiv aus. Südkorea kann ich nicht beurteilen. Japan ist entsprechend schon länger dabei. Das Thema Wasserstoff gibt es ja schon seit den 80ern und es war immer wieder auf und ab und ein Hype und ein Kommen und Gehen.

Aber jetzt durch diesen Druck aus Paris wird es definitiv kommen. Also Überschussstrom ist eine Sache von gestern. Wir sprechen eigentlich von bedarfsgerechter Erzeugung, und ich würde auch eher darauf fokussieren, dass man sagt, das sind jetzt Anlagen, die rein dafür da sind, Wasserstoff zu erzeugen. Und das war dann auch immer der Umweg für die Industrie, um diese Abgaben, Umlagen, Steuern einzusparen, nämlich dass man eine Windkraftanlage baut oder einen Windpark und dann direkt mit einer Elektrolyse verknüpft, weil ich mir dann diese Abgaben, Umlagen, Steuern spare. Oder genauso auf dem Chemiepark.

Aber dann über die öffentliche Infrastruktur zu gehen, das wurde einfach immer wieder zerschossen durch diese Steuern, Abgaben, Umlagen und von daher ist halt Offshore sehr nahe liegend, weil wir da die entsprechend hohe Auslastung der Anlagen haben. Und es ist grüner Strom. Und ich könnte dann auch beispielsweise sagen: Alles, was über ein gewisses Level geht, wird in Wasserstoff umgewandelt. Und darunter habe ich ein stabiles Band, was ich stabil in die Netze einspeisen kann. Solche Konzepte gibt es.



Und ich plädiere da auch schon seit Jahren dafür, dass man sich überlegt. Wir haben in der Nordsee eine super Gas-Infrastruktur. Warum die nicht nutzen, bevor wir jetzt wieder für eine Million alte Öl- und Gas-Plattform in abreißt? [00:32:37]

Man könnte die einfach noch umbauen und dann neuen Wein in alte Schläuche gießen, sozusagen. Oder die bestehende Infrastruktur nutzen und dadurch auch wieder volkswirtschaftliche Kosten sparen. Der Aufbau einer komplett neuen Wasserstoff-Infrastruktur ist aus unseren Berechnungen her nicht drin. Das hat sich auch gerade in der Mobilität nicht gezeigt. [00:32:57]

Moderator: [00:32:59]

Herr Bard, gibt es da die Möglichkeit, zwischendurch auch mal auf sogenannten blauen Wasserstoff zu setzen, für den Markthochlauf, weil die Erzeuger ja so schnell nicht da sein werden? Weil es ein bisschen dauern wird, bis man fünf Gigawatt Windturbinen im Meer installiert hat. Kann man da sinnvollerweise auch auf sogenannten blauen Wasserstoff setzen, auf konventionell erzeugten, indem man einfach das bei der Erzeugung entstehende CO₂ wieder abnimmt? [00:33:25]

Jochen Bard: [00:33:27]

Ja, das finde ich eine der schwierigsten Fragen tatsächlich in diesem ganzen Kontext. Natürlich ist es eine naheliegende Argumentation, zu sagen: ‚Okay, wenn ich jetzt den grünen Wasserstoff nicht so schnell in der Menge zur Verfügung habe, ich aber jetzt eine Infrastruktur schaffen will, dann nutze ich doch erst mal blauen Wasserstoff, der aus Erdgas hergestellt wird‘.

Nun muss man dazu aber sagen, dass blauer Wasserstoff nicht CO₂-frei ist, wie das gerne dargestellt wird, sondern bei dieser Abtrennung des Kohlendioxids, da wird nicht 100 Prozent abgetrennt, sondern 85 bis 95 Prozent. Darüber hinaus hat man ja in der vorgelagerten Erdgas-Kette von der Exploration bis zur bis zur Nutzung auch Methanschluß, Methan-Emissionen. Methan wirkt wesentlich stärker als Treibhausgas als CO₂. Das heißt, da sind auch schon kleine Mengen relativ stark wirksam, sodass man in der Summe sagen muss, dass man eben immer eine Treibhausgas-Wirkung hat, selbst bei blauem Wasserstoff, die nicht zu vernachlässigen ist. Das heißt, man darf auf keinen Fall so tun, als wenn der blaue Wasserstoff in gleicher Weise eine nachhaltige Lösung darstellen würde wie der grüne. Das ist ganz wichtig zu verstehen.

Wir haben ja letzte Woche eine Wasserstoff-Studie veröffentlicht, wo wir das auch nochmal ein bisschen dargestellt haben. (Es gibt ja auch nicht nur grünen und blauen, es gibt noch ganz andere Farben. Wir haben das unter dem Kapitel 'Farbenlehre' nochmal ein bisschen zusammengefasst, wie der Stand ist.)

Das heißt, ich kann nachvollziehen, diesen Wunsch, diese Lücken, die da vielleicht entstehen – wir hatten ja gesagt 100 Terawattstunden bis 2030, davon 15 Prozent aus nationalen Elektrolyse-Quellen – durch Importe plus blauen Wasserstoff zu überbrücken. Das ist naheliegend. Es besteht aber die große Gefahr, dass dann Wasserstoff-Anwendungen sehr schnell steigen und dann sehr viel Wasserstoff nachgefragt wird und dieser Bedarf nur im Wesentlichen durch blauen Wasserstoff gedeckt werden kann. Und dann hat es eben eine negative Wirkung.

Also wenn ich einen PKW oder ein Fahrzeug mit blauem Wasserstoff betreibe, den ich vorher aus Erdgas erzeugt habe, dann reduziert das eben nicht die Treibhausgas-Emissionen in der Gesamtbilanz. Das heißt, da muss man ganz vorsichtig sein.

Ich bin sehr skeptisch, was große Mengen blauen Wasserstoff angeht, weil einfach die CO₂-Unterbringungen auch noch mit großen Risiken verbunden ist. Das ist eben auch nicht Stand der Technik. Da ist noch einiges zu tun. Da gibt es auch vom Umweltbundesamt durchaus kritische Untersuchungen dazu. Und dass man das in so kurzer Zeit so stark hochrampen können wird, dass da



nennenswerte Mengen blauer Wasserstoff zur Verfügung stehen werden, da habe ich auch große Zweifel dran.

Moderator: [00:36:10]

Jetzt haben Sie mir beide ja auch erzählt, dass es wichtig ist, mit dem Wasserstoff die Mobilität, also Fahrzeuge zu betreiben. Und das ist ja auch ein Schwerpunkt in der Strategie, dezidiert die Fahrzeugindustrie dort zu fördern.

Busse, LKW sind, glaube ich, weitgehend unumstritten. Aber inwiefern ist diese Wasserstoff-Technik eine echte Option für den PKW-Bereich? Kommen wir da nicht so eine äußerst unglückliche Konkurrenz mit den Batterie-elektrischen Antrieben? Vielleicht ist das für Sie, Herr Sterner.

[00:36:41]

Michael Sterner: [00:36:43]

Ja, das haben wir lange und breit diskutiert in der Diesel-Kommission zu alternativen Kraftstoffen und Antrieben, wo ich dann letztendlich gesagt habe ‚Beides, nicht entweder Elektromobilität oder Wasserstoff-Mobilität, beides‘. Und deswegen braucht man neben der Plattform ‚Elektromobilität‘ auch noch eine Plattform ‚synthetische Kraftstoffe‘. Das hat der damalige Staatssekretär Machnig im BMWi sehr gut gefunden. Daraus ist jetzt auch die Umwandlung von dieser Plattform ‚Elektromobilität‘ hin zur Plattform ‚Nachhaltige Mobilität der Zukunft‘ entstanden.

Der Punkt ist schlichtweg, dass jetzt im PKW-Bereich einfach die Reichweite der Elektromobile so weit steigen wird, dass es bei vier-, fünfhundert Kilometern dann in die Reichweiten von Brennstoffzellen-Fahrzeugen geht, die 500 bis 700 Kilometer haben. Und dann kommen halt auch noch die CNG-Fahrzeuge, also Gas-Fahrzeuge, und normale Diesel. Und da ist die Konkurrenz dann doch sehr groß. Und wenn wir uns anschauen, wie viele Ladepunkte wir jetzt rein elektrisch haben, das macht hier doch mehr Sinn. Auch aus Effizienzgründen. Weil einfach das elektrische Auto nochmal doppelt so effizient ist wie das Brennstoffzellenauto, das man hier eher auf Elektromobilität setzt.

Natürlich haben Sie das Reichweitenthema. Aber ich habe einfach den Eindruck, dass mit steigender Reichweite der Elektromobile der Wasserstoff-Brennstoffzellen-PKW karnalisiert wird. Zudem haben Sie einfach einen Preis für ein Elektroauto oder normales Auto von 20.000, 30.000 Euro Mittelklasse und ein Brennstoffzellenauto, da sind Sie bei 60.000, 70.000 Euro. Also bei einem Faktor zwei bis drei. Zudem haben Sie relativ wenige Tankstellen, jede Tankstelle kostet mindestens eine Million Euro und keine klare Abnahme.

Ich möchte Ihnen hier einfach einen Vergleich geben, wie das in anderen Mobilitätsbereichen aussieht, beispielsweise bei der Bahn. Es gibt ja schon Züge, Regionalzüge, die mit Wasserstoff laufen. Wir haben hier jüngst auch im Wahlkreis von Herrn Gerd Müller, also in Kempten, eine Analyse gemacht, weil die seit 40 Jahren da nur Dieselmotoren haben und die LKW da rein und raus fahren in Kempten, also, um die Züge zu betanken.

Da war es in der Tat, so, dass es Interessante ist und wirtschaftlich bereits jetzt zum Fliegen kommt. Warum? Weil einfach eine Diesellok ein Sondermaschinenbau ist, eine Sonderanfertigung, die drei Millionen Euro kostet. Eine Brennstoffzellenlok kostet dann vier Millionen. Da ist der Unterschied nicht mehr so hoch im Vergleich zum PKW, wo der Sprung sehr hoch ist.

Und zum anderen haben wir uns dort die ganzen Potenziale angeschaut für Wind und Sonne, aber halt auch an konventioneller Erzeugung bzw. an der Müllverbrennungsanlage. Da haben sie halt einfach sehr, sehr günstigen Strom, sehr konstant, den sie dann günstig abgreifen können. Zu deren Glück steht das auch direkt neben dem Hauptbahnhof oder ist da angebunden über die Schienen. Dadurch sparen die sich halt Steuern, Abgaben, Umlagen und haben eine definierte Abnahmemenge über 10 Jahre prognostizierbar an einem Punkt, und große Mengen. Und dann kommt die



Wasserstoff-Mobilität zum Fliegen wirtschaftlich. Dann ist es wirklich eine wirtschaftliche Alternative zum Diesel.

Das ist dann aber eigentlich eine Nische. Wenn Sie ähnliche Investitionskosten haben und einfach ähnliche Betriebskosten. Und die sparen sich dadurch natürlich diese Diesel-LKWs, die entsprechenden Feinstaub-Emissionen in der Stadt und entlang der Strecke. Der Zug ist dazu superleise. In diesen Bereichen kommt die Wasserstoff-Mobilität zum Fliegen.

Ich bin mir sicher, auch in der Logistik und auch beim Schiff und dann als Derivat davon, als Power-to-Liquid, im Flugverkehr. Aber im individualisierten Verkehr, im motorisierten Individualverkehr, also PKWs sehe ich es eher nicht. Da bin ich oft im Clinch mit Kollegen, die sagen ‚Nein, das wird kommen, weil die Leute wollen einfach nicht solange tanken‘. Aber ehrlich gesagt aus, Effizienz und Kostengründen... wir haben selbst zu Hause ein Elektromobil. Ich fahre jetzt hundert Kilometer für einen Euro. Das ist traumhaft. Wenn man einmal Blut geleckt hat bei der Elektromobilität, dann geht es. Wasserstoff-Autos fahren sich genauso toll, und es geht halt schneller mit dem Tanken. Aber wie gesagt, allein der Saugrüssel 18.000 Euro, das ist noch eine relativ teure Mobilität, gerade im PKW-Bereich. [00:40:57]

Moderator: [00:40:59]

Sagen Sie, Herr Bard, an Sie noch eine Frage? Wir hatten ja endlos viele Sachen aufgezählt, wofür Wasserstoff alles genutzt werden soll und kann. Aber gibt es auch Sachen, für die Wasserstoff besser nicht genutzt werden soll? Sie haben sich doch Gedanken dazu gemacht. [00:40:59]

Jochen Bard: [00:41:16]

Wir haben in dieser Studie, die ich schon erwähnte, die in der letzten Woche veröffentlicht wurde, uns speziell nochmal die Gebäudewärmeversorgung angeschaut. Das ist ein Themenkomplex, wo auch darüber nachgedacht wird: Würde es nicht Sinn machen, wenn wir schon die Erdgasnetze vollständig umwidmen in Wasserstoff, dann an jedem Haus einen Wasserstoffanschluss zu haben und den Heizbedarf dann mit einem Wasserstoffbrenner zu decken.

Das haben wir in der Studie sehr genau untersucht und wir haben zusammengefasst, was der Erkenntnisprozess da ist – das ist eigentlich schon länger bekannt: Wenn Sie vergleichen, wie viel Wärme Sie aus einer Wärmepumpe rauskriegen für eine Kilowattstunde Strom, da kriegen Sie dann etwa drei bis vier Kilowattstunden Wärme raus – mit Faktor fünf bis sechs im Verhältnis zur Wasserstoffnutzung zur Beheizung, zur Raumwärmenutzung.

Das heißt, das ist eine sehr, sehr ineffiziente Alternative, Wasserstoff hier einzusetzen. Wenn man das hochrechnet auf Deutschland mit einem Anteil von 50 Prozent Gas in der Raumwärmenutzung, da kommen erkleckliche mehr Mengen dazu. Das heißt, man müsste deutlich mehr Wasserstoff importieren und dann kommen wir in Regionen immer weiter hinein, wo dann auch der Wasserstoff immer teurer wird.

Es gibt einen sogenannten negativen Skaleneffekt bei dem Wasserstoffpotenzial. Das heißt: je mehr Wasserstoff Sie produzieren wollen, umso mehr müssen Sie auch Standorte hinzuziehen, die weniger gut sind. Ich hatte eben schon gesagt: Im Ausland kann man durch geschickte Kombination von Wind und Photovoltaik fünf- bis sechstausend Volllaststunden für so eine Elektrolyse erreichen und das ist ein wichtiger Schlüssel, um den Wasserstoffpreis zu senken. Aber wenn die guten Wind- und Solarstandorte mal genutzt sind und ich brauche noch mehr Wasserstoff, muss ich auch ungünstigere Standorte nehmen. Das heißt, der Wasserstoff wird teurer.

Das haben wir in der Studie ein bisschen beziffert, was das heißt, speziell für nordafrikanische Länder – Marokko und Tunesien haben wir da angeschaut. Das heißt, da sieht man, dass die Gesamtkosten für die Energiewende dann auch noch vorangehen.



Dem gegenüber steht natürlich die direkte Nutzung in der Wärmepumpe. Auch da muss man sicherlich noch einiges tun. Wir reden hier über Wärmenetze. Das ist auch einen Forschungsschwerpunkt hier bei uns im Haus, wie man das im Gebäudebestand vernünftig umsetzen kann.

Wir müssen die Sanierungsquote erhöhen. Da sehen wir wieder, wie verknüpft die ganzen Themen der Energiewende sind. Man kann das nicht unabhängig voneinander diskutieren und einzelne Silver-Bullet-Lösungen favorisieren, wie das teilweise für den Wasserstoff schon wieder getan wird, als wenn das jetzt die Lösung für alles wäre. Nein, ist es nicht. Es ist ein Baustein, ein wichtiger Baustein, Lösungsbaustein einer Energiewende, die aber weitreichender ist als nur das Thema Mobilität oder nur das Thema Backup-Kraftwerke.

Das Ganze muss stimmig sein und das Ganze muss aufeinander passen. Unser alter Institutsleiter Jürgen Schmidt hat es mal so formuliert: Die Energiewende braucht einen Masterplan. Und ich glaube, dass wir uns im Augenblick wieder ein Stück in Richtung eines solchen Masterplans hinbewegen, der plausibel und – mit abgestimmten Maßnahmen – auch zielführend ist. Das ist ganz wichtig, da alle Energiesektoren und alle Bereiche im Blick zu behalten. [00:44:32]

Moderator: [00:44:35]

Herr Sterner hat es ja schon angedeutet. Herr Bard, wie sehen Sie das: wie steht Deutschland in Sachen Wasserstoffwirtschaft international da, wenn man es mit Südkorea, China, Japan vergleicht? [00:44:45]

Jochen Bard: [00:44:47]

Gut, Japan hat ja zum Anlass der Olympischen Spiele dort sehr ambitionierte Dinge vorgeschlagen. Da wird im großen Stil Wasserstoffwirtschaft ausgerollt. Da wird ganz viel importiert. Da hat man sich schon etwas früher als hier, schon vor ein paar Jahren auf eine belastbare Roadmap eingeschossen.

Wir haben sehr viele europäische Nachbarländer, die das auch schon längst getan haben, die schon vor Jahren beschlossen haben, ihr Gas komplett grün zu machen bis zu einem bestimmten Stichtag oder nur emissionsfreie Busse zuzulassen in den Städten. Selbst in Großbritannien – in London oder so – ist das schon länger schon geplant und auch viel früher geplant als bei uns.

Das heißt, es ist gut, dass wir jetzt nachlegen mit belastbaren Zielen. Aber wir sind, was die Ambitionen angeht, nicht unbedingt der Musterschüler. Wenn man es von der Technologieseite her betrachtet und Chancen der deutschen Wirtschaft, glaube ich, sind wir sehr gut aufgestellt. Wir haben große Hersteller, die davorgelegt haben, die sehr, sagen wir mal, moderne Elektrolysetechnologie in eine Skalierung gebracht haben, die weltweit einmalig ist. Da ist der Zug noch längst nicht abgefahren.

Wie gesagt, jetzt werden ja erst die Produktionskapazitäten geschaffen. Ich glaube, da sind wir gut positioniert. Ich würde ein bisschen sagen: in letzter Minute haben wir wie das noch hingekriegt – zu spät ist es nicht. Aber wir müssen es jetzt auch mit Dampf durchziehen. [00:46:10]

Moderator: [00:46:10]

Herr Sterner, für unsere Schlussrunde: Wasserstoff wird nun gerne als das neue Öl bezeichnet. Manche nennen es auch die silberne Kugel, mit der man den Klimawandel jetzt erlegen könnte – freischützmäßig. Ist das so? Ist Wasserstoff das neue Öl? Wie sehen Sie das?

Michael Sterner: [00:46:33]



So ähnlich wie Herr Barth. Man muss aufpassen. Ich sage immer, dass Wasserstoff eine eierlegende Wollmilchsau ist, weil es technisch einfach alles kann. Aber ist das auch sinnvoll? Von den Potenzialen her, von der Wirtschaftlichkeit her, von der Technik?

Es ist halt einfach so, dass wir immer das Henne-Ei-Problem beim Wasserstoff hatten. Entweder gab es keinen Wasserstoff, oder es gab keine Technologien dafür. Jetzt gibt es Wasserstoff, aber wie bringe ich den in die Infrastruktur? Das ist einfach mein Kernthema. Weil diese reinen Wasserstoff verwendende Brennstoffzelle ist eigentlich immer daran gescheitert, dass die Brennstoffzelle noch nicht so weit war. Da brauchen wir noch mehr Forschung, um die Brennstoffzellen voranzubringen, dass die auch langfristig halten und nicht degradieren und kaputtgehen. Solange das noch nicht so ist, macht es durchaus Sinn, die bestehenden Infrastrukturen zu nutzen.

Daher auch dieser Gedanke: Nachdem wir Power-to-Gas veröffentlicht haben, sind relativ schnell die Kollegen aus Dresden von Sunfire hergekommen und haben gesagt: Wir machen Power-to-Liquid. Da gab es auch ein schönes Handelsblatt-Artikel: Die drei von der Tankstelle. Und das sind nach wie vor die gleichen, die jetzt auch in Norwegen dann im großen Stil Power-to-Liquid machen und Wasserstoff zu Öl umwandeln.

Es ändert aber nichts an der Effizienz eines Verbrennungsmotors. Dann haben Sie einfach den Faktor fünf bis sieben mehr Strom, den Sie brauchen, um dieses Öl herzustellen. Also sollten Sie dieses Öl bitte nur in die Bereiche bringen, wo es wirklich auch Sinn macht. Auch in der Diesel-Kommission saßen Leute, die Zeit ihres Lebens nur am Dieselmotor geforscht haben und jetzt in diesem Power-to-Liquid einfach die grüne Hoffnung sahen für die Verlängerung der Lebenszeit des Verbrennungsmotors.

Ich sehe den schon, aber eher in der Turbine im Flugzeug oder im Schiff, weil die wirklich im internationalen Verkehr keine Alternative haben. Oder in der Industrie: Ammoniakherstellung, Düngemittel, chemische Grundstoffe. Fast alles, was wir haben, hat irgendwo auch ein Plastikanteil und das muss ja zukünftig auch bereitgestellt werden. Es kann also eine sinnvolle Sache sein. Es kann eine Silver Bullet sein, aber nicht für alles. Man soll diese Silver Bullet gezielt einsetzen. Wenn Sie ein Gewehr haben und Sie haben nur begrenzte Patronen, dann sollten Sie die Ziele treffen – die Klimaziele –, damit Sie insgesamt diese Scheibe fossile Energie umschlagen. Das ist das, was ich ein bisschen bei blauem Wasserstoff befürchte – und bei türkischem: Grad beim türkischen Wasserstoff, da setzt man auf eine Technologie, wo es noch nicht wirklich Zahlen gibt, wo es zwei Wochen Versuche gab.

Das ist ein ganz anderer Status wie bei Power-to-Gas, wo es wirklich 30 bis 40 Anlagen gibt. In Deutschland sind wir Pioniere – da habe ich eine Übersicht gegeben – und da schon wesentlich weiter sind.

Da muss ich ein bisschen Kritik üben am Mineralölverband. Die machen jetzt Werbung überall: Wir können grünes Öl herstellen. Alles toll. Aber dann ist es, wie Herr Bard schon gesagt hat: Im Wärmebereich sehen wir es auch eher nicht, gerade das Öl nicht, weil es da Alternativen gibt. Beim Gas bin ich ein bisschen anderer Ansicht, weil wir sehr gute Gasinfrastruktur haben und gerade im hochverdichteten Bereich, wenn ich da eine Kraft-Wärme-Kopplung einsetze, die ich langfristig auch für die Stabilisierung der Stromnetze brauche, dann macht es Sinn, dass ich da auch mit Gas reingehe. Dann ist es einigermaßen effizient genutzt, anstatt mit fossilem Gas. Da müssen wir diese Infrastruktursachen immer mitdenken.

Also, da müsste man diese Infrastruktur auch immer mitdenken und zweifelsohne überall Wärmepumpen machen, wo es geht. Aber es gibt halt auch ein paar Bereiche, in der Wärme, in der Hochtemperaturwärme, in den industriellen Anwendungen, wo wir einfach noch nicht die Antworten haben, die wir bräuchten, wie das mit Wärmepumpen läuft. Aber generell, klar, und es war halt einfach die Debatte der letzten Jahre: all electric, wir machen nur noch Strom.

Ist aber zu kurz gesprungen. Damit klappt es nicht. Und da geht die Industrie auch nicht mit. Von daher ist es schon gut, Richtung Moleküle zu gehen und da dann natürlich Wasserstoff direkt



press briefing

nutzen, wenn es möglich ist, wenn es nicht möglich ist, weiter gehen zu Gas oder zu Flüssigkeiten oder zu anderen Produkten. Und da schreit einfach die Stahlindustrie und die Chemieindustrie zu Recht am lautesten, weil die einfach sonst keine Dekarbonisierung haben.

Aber im Wärmebereich haben sie Solarthermie, da haben sie die Biomasse, Holzheizungen, da haben sie halt Geothermie. Da gibt es einfach zig Lösungen, und vor allem halt auch mehr Effizienz über die Gebäudedämmung oder die Gebäudesanierung. Von daher – Jürgen Schmidt wurde schon zitiert, mein alter Doktorvater, unser Doktorvater. Das ist definitiv so: Wir bräuchten einen Masterplan. Wir haben sowas auch mal gemacht 2012 mit Martin Pehnt zusammen und vorgestellt im BMU. Aber das war damals einfach noch zu früh, und die Dinge brauchen auch ihre Zeit.

Ich habe jetzt schon das Gefühl, dass die Wasserstoff Strategie zur richtigen Zeit kommt. Aber sie muss halt auch entsprechend begleitet werden, damit sie sinngerecht umgesetzt wird und diese Steuergelder, die wir da jetzt rein geben, auch zukunftsgerichtet die Klimaziele erfüllen und das ganze treffen. [00:51:39]

Moderator: [00:52:03]

(Digital gestört, Nachfrage über die Effizienz von Wasserstoff-Erzeugung) [00:52:03][0.0]

Michael Sterner: [00:52:07]

Ich hör' Sie jetzt ein bisschen schlecht, aber ich kann es. Ich hoffe, der Rest versteht mich. Das ist natürlich übertrieben. Wir brauchen anderthalb Einheiten Ökostrom um eine Einheit Wasserstoff zu bekommen. [00:52:19]

Moderator: [00:53:09]

(Digital gestört, Verabschiedung). Herzlichen Dank! [00:53:09]



press briefing

Ansprechpartner in der Redaktion

Sönke Gäthke

Redakteur für Energie und Technik

Telefon +49 221 8888 25-0

E-Mail redaktion@sciencemediacenter.de

Impressum

Die Science Media Center Germany gGmbH (SMC) liefert Journalisten schnellen Zugang zu Stellungnahmen und Bewertungen von Experten aus der Wissenschaft – vor allem dann, wenn neuartige, ambivalente oder umstrittene Erkenntnisse aus der Wissenschaft Schlagzeilen machen oder wissenschaftliches Wissen helfen kann, aktuelle Ereignisse einzuordnen. Die Gründung geht auf eine Initiative der Wissenschafts-Preskonferenz e.V. zurück und wurde möglich durch eine Förderzusage der Klaus Tschira Stiftung gGmbH.

Nähere Informationen: www.sciencemediacenter.de

Diensteanbieter im Sinne RStV/TMG

Science Media Center Germany gGmbH
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
Amtsgericht Mannheim
HRB 335493

Redaktionssitz

Science Media Center Germany gGmbH
Rosenstr. 42-44
50678 Köln

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer

Beate Spiegel, Volker Stollorz

Verantwortlich für das redaktionelle Angebot (Webmaster) im Sinne des §55 Abs.2 RStV

Volker Stollorz

