

SWR2 Wissen

Die Wasserstoff-Wende - Verspätet, teuer, kompliziert

Von Dirk Asendorpf

Sendung vom: Freitag, 17. November 2023, 08.30 Uhr

Redaktion: Sonja Striegl

Regie: Autorenproduktion

Produktion: SWR 2023

Wasserstoff ist für die Energiewende wichtig. Doch er muss „grün“ sein, also mit erneuerbaren Energien hergestellt. Das ist bislang das Hauptproblem, für das die Industrie Lösungen sucht.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...
Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIPT

Musik

Collage, Zusammenschnitt von Eröffnungsszenen:

OGE-Pressesprecher: Rohr frei für H₂. Das ist tatsächlich ein Meilenstein für das Wasserstoffzeitalter in Deutschland...

Andreas Bovenschulte, Bürgermeister Bremen: Ich bin richtig glücklich heute hier zu stehen, weil es ist in der Tat ein historischer Tag für die Wasserstoffwirtschaft, für den Industriestandort und letztendlich auch für die Energiewende. (Applaus)

Autor:

Was hier landauf landab euphorisch gefeiert wird, hätte schon viel früher losgehen sollen. Doch lange wurde in Deutschland über Wasserstoff nur geredet. Erst seit einigen Wochen werden Projekte begonnen, Grundsteine gelegt, Richtfeste gefeiert.

Sprecherin (Ansage):

„Die Wasserstoff-Wende – Verspätet, teuer, kompliziert“. Von Dirk Asendorpf.

O-Ton 01, Robert Habeck, Bundeswirtschaftsminister, im Bundestag:

Wenn man sich anschaut, was im Moment passiert im Bereich von Wasserstoff, so muss man sagen, dass der Zug den Bahnhof verlassen hat.

Autor:

Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck ist für die Wasserstoff-Wende zuständig. Als sich der Bundestag im September 2023 damit befasst, herrscht über das Ziel weitgehende Einigkeit. Nicht aber über den Weg. Der stellvertretende CDU-Vorsitzende Andreas Jung:

O-Ton 02, Andreas Jung, CDU:

Uns ist da zu viel Ankündigung und zu wenig Konkretes. Das Zeitfenster schließt sich. Da sind Sie, da ist die Regierung gefordert, und es geht zu langsam. (Applaus)

Autor:

Doch Tempo ist nötig. Denn Wasserstoff soll eine Hauptrolle in der Energiewende spielen. Chemie- und Stahlindustrie brauchen ihn als Ersatz für fossiles Erdgas und Erdöl. Flugzeuge, Schiffe und Schwerlastwagen sollen statt mit klimaschädlichem Kerosin oder Diesel mit Wasserstoff angetrieben werden. Im Stromnetz wird er als Zwischenspeicher gebraucht, um in der gefürchteten Dunkelflaute – wenn Windparks und Solaranlagen nichts einspeisen – die Elektrizitätsversorgung zu sichern. Und dann soll die neue Wasserstoffwirtschaft auch noch Deutschlands Exportindustrie ankurbeln. Peter Altmaier, Habecks Vorgänger im Amt des Bundeswirtschaftsministers, hatte es schon vor drei Jahren, im Sommer 2020, bei der Vorstellung der ersten Nationalen Wasserstoffstrategie vollmundig versprochen:

O-Ton 03, Peter Altmaier, ehem. Bundeswirtschaftsminister:

Wir wollen bei den neuen Wasserstofftechnologien hin zu grünem Wasserstoff weltweit führend sein als Ausrüster für die Welt aber auch als Produzenten. Wir wollen die Nummer eins werden.

Autor:

Die Herausforderung ist gewaltig. Die deutsche Energieversorgung, die bis heute noch zu 80 Prozent auf der Verbrennung von Öl, Erdgas und Kohle beruht, soll bis 2045 komplett auf erneuerbare Energie umgestellt werden. Das ist schon in 22 Jahren. Dafür hat die Ampelkoalition die Ausbauziele für die Wasserstoffherzeugung gegenüber Altmaiers Plan noch einmal verdoppelt und die öffentlichen Fördermittel auf weit über zehn Milliarden Euro aufgestockt. Inzwischen startet die Industrie tatsächlich viele kleine Pilotprojekte, große Investitionen hält sie aber zurück. Kerstin Andreae weiß warum. Als Chefin des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft spricht sie für über 2.000 Unternehmen.

O-Ton 04, Kerstin Andreae, BDEW:

Es geht darum, dass wir immer noch im Planungs- und Genehmigungsverfahren viel zu bürokratisch, zu kompliziert sind. Da muss deutliche Vereinfachung ran, das weiß die Bundesregierung auch. Aus unserer Sicht ist die Investition in die Infrastruktur der entscheidende Schlüssel, dass am Ende auch das Angebot zur Nachfrage kommt.

Autor:

Angebot, Nachfrage, Infrastruktur: Alle drei müssen für den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft gleichzeitig entstehen. Denn ohne Angebot keine Nachfrage, ohne Nachfrage kein Angebot, und ohne ein Leitungsnetz kann der Wasserstoff von den Erzeugern nicht zu den Verbrauchern gelangen. Warum geht das in Deutschland so langsam und in anderen Ländern schneller? Warum kostet es so viele Milliarden? Und letztlich: Warum ist die Technik so schrecklich kompliziert? Die Industrie zögert, weil viele dieser Fragen nicht gelöst sind.

Musiktrenner

Zitatorin:

Die Erzeugung

Atmo 2: Elektrolyseur, darüber:

O-Ton 05, Markus Oles, Thyssenkrupp Steel:

Wir befinden wir uns hier in der Elektrolyse-Halle. Was machen wir hier? Wir erzeugen hier Wasserstoff.

Autor:

Markus Oles arbeitet für Thyssenkrupp in Duisburg. Deutschlands größtes Stahlwerk ist einer der größten Energieverbraucher im Land – und wird bald den größten Wasserstoffbedarf haben. Noch sind die Hochöfen, Industriebauten und Rohrnetze von Kohlestaub und Ruß geschwärzt. Künftig sollen sie blitzblank aussehen wie die Halle, in der der erste Elektrolyseur surrt. In diesem Elektrolyseur wird Wasser – H₂O

– in seine Bestandteile Sauerstoff – O – und Wasserstoff – H₂ – gespalten. Dafür ist sehr viel Strom nötig. Und der soll möglichst billig sein.

O-Ton 06, Markus Oles:

Wir schauen uns an der Börse den Strompreis für erneuerbare Energien an. Und je nachdem wie teuer der ist, fahren wir das Ganze unter Volllast oder wir fahren es wieder runter und schauen: Wie häufig kann man das denn eigentlich machen bis so eine Elektrolyse kaputt geht? Und was wir bisher herausgefunden haben: dass Elektrolyseure sehr gut dieser Volatilität folgen können.

Atmo 2: kurz hoch, darüber:

Autor:

Ob die Umstellung auf Wasserstoff tatsächlich dem Klimaschutz dient, hängt davon ab, wie er erzeugt wird. Bisher werden über 90 Prozent des in Deutschland verbrauchten Wasserstoffs in einem chemischen Prozess aus Erdgas, Erdöl oder Kohle gewonnen. Weil dabei sehr viel Treibhausgas entsteht, sprechen Fachleute von grauem Wasserstoff. Wird der Wasserstoff dagegen mit Ökostrom in einem Elektrolyseur erzeugt, heißt er „grün“. Das Gas ist immer das gleiche, die farbliche Zuordnung sagt nur etwas über seine Herstellungsweise aus. Frankreich, zum Beispiel, setzt auf roten Wasserstoff, der entsteht mit Atomstrom, Norwegen setzt auf blauen Wasserstoff. Der wird zwar wie grauer aus Erdgas gewonnen, das dabei anfallende CO₂ entweicht aber nicht in die Atmosphäre, sondern wird in erschöpfte Erdgasfelder unter dem Meeresboden gepresst.

O-Ton 07, Tom Smolinka, Fraunhofer ISI:

Grün, blau, rot, gelb, weiß, schwarz, das sind Namen, die es uns einfach machen.

Autor:

Tom Smolinka hält wenig von dieser Farbenlehre. Er leitet den Bereich Wasserstofftechnologien am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg.

O-Ton 08, Tom Smolinka:

Letztendlich wird es darauf hinauslaufen: Wie viel CO₂ wurde emittiert pro Menge hergestelltem Wasserstoff? Das trifft wahrscheinlich die Klimaschutzdebatte viel besser.

Autor:

Auf diese Frage gibt es eine eindeutige Antwort: Grün sollte der Wasserstoff sein, erzeugt mit erneuerbarer Energie. Alle anderen Herstellungsarten verursachen deutlich höhere Treibhausgasemissionen und bei rotem Wasserstoff auch noch radioaktiven Abfall. Doch grüner Wasserstoff bleibt vorerst ein knappes Gut.

O-Ton 09, Tom Smolinka:

Wir wollen ja bis 2030 nicht nur zehn Gigawatt Elektrolyseure betreiben, wir wollen auch ganz viele andere Ausbauziele erreichen. Und da gibt es in den ersten Jahren, solange man die Ausbauziele noch nicht hat, wird es da auch eine Konkurrenz geben

zwischen verschiedenen Anwendungen. Also: Bedarf an Erneuerbaren ist riesig. Wir müssten viel mehr Wind und Strom dazu bauen, als wir das heute tun.

Autor:

Dabei soll schon 2030 sehr viel grüner Wasserstoff zur Verfügung stehen. Es gibt dazu von Industrieverbänden und Forschungseinrichtungen verschiedene Szenarien, die Bundesregierung plant in ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie mit rund 110 Terawattstunden pro Jahr. Um diese Menge zu erzeugen, wäre fast der gesamte Strom nötig, den Wind- und Solarparks heute liefern. Erneuerbare Elektrizität soll 2030 aber in allen Bereichen zur Hauptenergiequelle werden – für den Antrieb von Maschinen, das Heizen mit Wärmepumpen, den Verkehr mit Elektroautos. Deshalb geht die Bundesregierung davon aus, dass zwei Drittel des Wasserstoffbedarfs durch Importe aus dem Ausland gedeckt werden müssen. Eine solche Abhängigkeit ist nicht neu. Auch bisher müssen zwei Drittel der in Deutschland verbrauchten Energie in Form von Öl, Gas und Kohle importiert werden. Doch es gibt einen wesentlichen Unterschied: Wasserstoff wird deutlich teurer sein als die fossile Energie, an die wir uns über Jahrzehnte gewöhnt haben.

O-Ton 10, Tom Smolinka:

Heute kostet der eher Richtung sechs, sieben, acht Euro pro Kilogramm Wasserstoff, wenn ich das mit einer überschaubaren Anlagengröße heutzutage in Deutschland mache. Wenn ich neben der Windkraftanlage auch ein PV-Feld habe, dann kriege ich es nochmal um ein, anderthalb Euro runter.

Autor:

Bei einem Preis von sechs Euro pro Kilo wäre die Energie aus dem Wasserstoff doppelt so teuer wie derzeit Diesel oder Benzin und viermal so teuer wie Erdgas. In Ländern mit sehr viel mehr Wind und Sonne könnte Wasserstoff zwar billiger erzeugt werden, der teure Transport per Schiff oder Pipeline würde den Preis aber auf einen ähnlichen Betrag hochtreiben. Tom Smolinka hofft deshalb auf die Massenproduktion von Windrädern und Elektrolyseuren und ihren Einsatz in Nord- und Ostsee, wo der Wind weit stärker und stetiger weht als an Land.

O-Ton 11, Tom Smolinka:

Der entscheidende Skaleneffekt kommt wirklich, wenn ich mir die Offshore-Gigawatt angucke, beziehungsweise die großen Windkraftanlagen, die irgendwo im Norden stehen, wo ich dann wirklich mehrere Hundert Megawatt habe, weil dann wird auch die Elektrolyseanlage noch mal deutlich billiger.

Autor:

Trotzdem ist klar: Wasserstoff wird ein teurer und knapper Energieträger. Erneuerbaren Strom direkt zu nutzen, wird immer wesentlich billiger sein als der Umweg über den Wasserstoff.

Musiktrenner

Zitatorin:

Die Nutzung

Atmo 3: EVB-Wasserstoffzug fährt an, Lautsprecheransage: Wir begrüßen Sie in der RB33 über Bremervörde und Harsefeld nach Buxtehude. Wir wünschen Ihnen eine angenehme Fahrt im Coradia iLint, dem Nahverkehrstriebzug mit Brennstoffzellenhybridtechnologie.

Autor:

Eine Oberleitung gibt es auf der norddeutschen Nebenstrecke nicht. Trotzdem wird der Zug elektrisch angetrieben. Den Strom erzeugt eine Brennstoffzelle aus Wasserstoff.

O-Ton 12, Dirk Altwig, LNVG:

Wir sind sehr stolz auf diese Züge, das sind in der Tat die ersten Wasserstoffzüge der Welt.

Autor:

Schwärmt Dirk Altwig von der Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen. Sie hat die Wasserstoffzüge 2019 angeschafft, seitdem sind sie fahrplanmäßig unterwegs. Fast immer.

O-Ton 13, Dirk Altwig:

Es hat da durchaus kleinere technische Schwierigkeiten gegeben, die überwunden werden mussten, auch Dinge mit der Software, so dass es immer wieder mal vorkam, dass die Züge nicht fahren konnten. Es hat allerdings für den Fahrgast keinerlei Ausfälle gegeben, weil wir die Dieselflotte noch in Reserve hatten.

Autor:

Inzwischen wurden die Dieselmotoren anderswo stationiert, die Wasserstoff-Technik funktioniert reibungslos. Trotzdem hat sich die Nahverkehrsgesellschaft dazu entschlossen, künftig auf Elektro-Züge mit Batteriespeicher zu setzen.

O-Ton 14, Dirk Altwig:

Wir haben die Streckennetze, die noch nicht elektrifiziert sind, überprüft, welche Züge wir da künftig einsetzen werden. Und wir haben gegenübergestellt Akku-Züge und Wasserstoff-Züge. Und dabei hat sich gezeigt, dass Batteriezüge die bessere, die preiswertere Lösung im Betrieb sind. Das war eine Entscheidung nach Wirtschaftlichkeit, wir investieren ja hier schließlich Steuergelder.

Autor:

Was für die schweren Züge gilt, gilt erst recht für die fast 50 Millionen PKW in Deutschland. Mit Wasserstoff werden sie nicht fahren – auch wenn es die letzten Fans röhrender Verbrennungsmotoren nicht wahrhaben wollen. Selbst große LKW sind bereits batterieelektrisch unterwegs – sparsam und flüsterleise. Auch in den 20 Millionen deutschen Heizungskellern wird Wasserstoff keine Rolle spielen. Denn in der Industrie ist der Bedarf riesig – und die Zahlungskraft ist viel höher als in Privathaushalten. Der Fraunhofer-Forscher Tom Smolinka:

O-Ton 15, Tom Smolinka:

In den ersten zehn, 15 Jahren wäre der geeignetste Einsatz in der Petrochemie, die immer noch auf Fossilen beruht, und in der Stahlindustrie. Und dann natürlich die ganzen chemischen Anwendungen, wo man Wasserstoff als Rohstoff oder Zwischenprodukt benutzt.

Autor:

Heute schon verbrauchen Raffinerien und Chemieindustrie jedes Jahr über eineinhalb Millionen Tonnen Wasserstoff – grauen Wasserstoff, dessen Erzeugung 25 Millionen Tonnen CO₂ freisetzt, ungefähr so viel wie der gesamte Flugverkehr in und aus Deutschland.

O-Ton 16, Tom Smolinka:

Wenn ich hier es schaffe, meinen grauen Wasserstoff mit grünem Wasserstoff zu ersetzen, habe ich schon mal einen unheimlichen Hebel.

Autor:

Weitere 50 Millionen Tonnen Treibhausgas gehen auf das Konto der Stahlindustrie. Wenn sie Wasserstoff statt Kohle einsetzen würde, um das Metall aus dem Erz zu lösen, würde sich der Klimaschaden um 90 Prozent verringern. Allerdings wäre der Wasserstoff deutlich teurer als die Kohle, und auch die Umstellung kostet viel. Die Hochöfen müssen dafür stillgelegt und durch elektrische Schachtöfen ersetzt werden. Insgesamt rechnet die deutsche Stahlindustrie mit einem Investitionsbedarf von 15 Milliarden Euro. Thyssenkrupp hat dafür im Juli 2023 eine Förderzusage über zwei Milliarden von der Bundesregierung bekommen, eine weitere Milliarde geht an die Salzgitter AG, 850 Millionen an Arcelor Mittal, und auch Saarstahl erwartet bald seinen Förderbescheid. Damit verpflichten sich die größten deutschen Stahlhersteller zum Einstieg in den Umstieg auf Wasserstoff.

Atmo 4: Tennet-Leitwarte in Lehrte**Autor:**

Auch hier muss Wasserstoff künftig eine wichtige Rolle spielen. In einer Leitwarte bei Hannover wird ein großer Teil des deutschen Stromnetzes gesteuert, mit Hochspannungsleitungen, die von der dänischen bis an die österreichische Grenze reichen.

Atmo 4: kurz hoch, darüber:**Autor:**

An den Wänden riesige Bildschirme, einer zeigt auf einer Deutschlandkarte alle Leitungen, Kraft- und Umspannwerke mit ihrer aktuellen Auslastung. Die Elektroingenieure an den Computern müssen dafür sorgen, dass dieses Netz zu jedem Zeitpunkt im Gleichgewicht ist. Keine einfache Aufgabe, wenn nicht nur der Verbrauch, sondern auch die Erzeugung stark schwankt. Schließlich wird das deutsche Stromnetz schon heute zur Hälfte von wetterabhängigen Windrädern und Solaranlagen gespeist. Im Jahresdurchschnitt. An einem schönen Sommertag ist es weit mehr.

O-Ton 17, Tim Meyerjürgens, Tennet:

Bei einem Wetter wie heute sehen wir sehr starke Rampen bei der Solareinspeisung. Die kommt morgens rein, geht dann auf sehr, sehr große Werte, mehrere Gigawatt, und geht abends wieder raus.

Autor:

Tim Meyerjürgens ist Technik-Chef bei Tennet, dem niederländischen Unternehmen hinter Netz und Leitwarte. Der Ökostrom, der an einem Sommertag im Überfluss zur Verfügung steht, kann an einem Wintertag fast vollständig fehlen.

O-Ton 18, Tim Meyerjürgens:

Dann, wenn wir gerade im Winter, wenn es sehr kalt ist, hohe Last, oft Hochdruckwetterlagen haben, wo wir dann auch keinen Wind haben und eben keine Sonneneinstrahlung. Für diese Situation müssen wir uns vorbereiten, und dafür brauchen wir saisonale Speicher im Netz eben für diese bekannten Dunkelflaute-Szenarien.

Autor:

Der Strom, der im Sommer zu viel entsteht, lässt sich nicht direkt speichern. Er muss dafür umgewandelt werden. Bisher passiert das in sogenannten Pumpspeicherkraftwerken. Ist reichlich Strom im Netz, pumpen sie Wasser von einem niedrig gelegenen Stausee hinauf in ein höher gelegenes Reservoir. Fehlt Strom im Netz, strömt das Wasser wieder runter und treibt dabei einen Generator an. Doch die bestehenden Pumpspeicherkraftwerke können nur den kurzfristigen Bedarf decken, als Saisonspeicher sind sie viel zu klein. Und an Neubauten ist im dicht besiedelten Deutschland nicht mehr zu denken. Deshalb soll mit überschüssigem Strom künftig Wasserstoff erzeugt und in großer Menge gespeichert werden. Die Salzkavernen, die heute als Erdgasspeicher genutzt werden, könnten für relativ wenig Geld dafür umgerüstet werden, sagt Dirk Flandrich, der die Forschung zu solchen Umstellungsmaßnahmen beim ostdeutschen Gasnetzbetreiber Gascade leitet.

O-Ton 19, Dirk Flandrich, Gascade:

Man braucht dann sicherlich am Speicher eine neue Verdichteranlage. Das ist die Investition, die notwendig wird. Wenn Sie es jetzt vergleichen mit einem Stromspeicher, batterieartig oder wie auch immer mit heißen Steinen und Dampf und was auch immer – das sind ja viel, viel teurere Konzepte verglichen mit einer Salzkaverne. Und man kann ja auch noch weitere Kavernen aussolen. Also man hat ja geologische Formationen, wo man auch noch Hohlräume schaffen könnte.

Autor:

Der gespeicherte Wasserstoff kann in umgerüsteten Gaskraftwerken – Fachleute sprechen von H₂-ready – wieder Strom erzeugen. Das hat allerdings einen gravierenden Nachteil: Während Pumpspeicherkraftwerke 80 Prozent des eingespeisten Stroms ins Netz zurück liefern, liegt dieser Wirkungsgrad bei der Speicherung mit Wasserstoff nur bei maximal 40 Prozent. Fast zwei Drittel der elektrischen Energie gehen bei den Umwandlungsschritten im Elektrolyseur und im Kraftwerk verloren.

Musiktrenner

Zitatorin:

Die Verteilung

Atmo 5: Emsbüren, Erdgasleitung wird leergepumpt

Darüber Autor:

Was hier quietscht und zischt ist Erdgas, das aus einer Leitung herausgesaugt wird. Zum ersten Mal in Deutschland wird seit Mitte Oktober 2023 eine bestehende Erdgaspipeline auf Wasserstoff umgerüstet. Dafür muss sie erst einmal komplett entleert werden. Zur Auftaktveranstaltung spricht Markus Siljes die Grußworte, er ist Bürgermeister des 10.000-Einwohner-Städtchens Emsbüren im äußersten Westen Niedersachsens.

O-Ton 20, Markus Siljes, Bürgermeister Emsbüren:

Wir haben gerade sechs Planungsverfahren, wo Emsbüren Leitungstrassen zur Verfügung stellen muss, damit die Energiewende gelingt. Dem stehen wir auch positiv gegenüber. Aber es sind schon auch große Herausforderungen. Dass wir jetzt heute hier eine vorhandene Leitung umwidmen möchten, begrüßen wir ausdrücklich, weil es einfach die Ressourcen ein Stück weit schont und wir als Kommune nicht noch wieder überlegen müssen: Wo kann diese Leitung hergehen? Also das ist für Emsbüren jetzt etwas Tolles, dass wir eine vorhandene Leitung haben, die wir hier nutzen können. Alles Gute bei der Konkretisierung. (Applaus)

Autor:

Die umgerüstete Pipeline soll schon in zwei Jahren Wasserstoff aus dem windreichen Norden zu Thyssenkrupp und anderen Industrieunternehmen ins Ruhrgebiet bringen. Auf dem Gelände des stillgelegten Atomkraftwerks Lingen baut RWE dafür einen Großelektrolyseur, weitere Elektrolyseure sind entlang der Nordseeküste geplant. Das werde zu einem Wirtschaftsaufschwung führen, meint Anka Dobslaw, Staatssekretärin im niedersächsischen Umweltministerium.

O-Ton 21, Anka Dobslaw, Staatssekretärin, Umweltministerium Niedersachsen:

Wir haben in Niedersachsen hervorragende Bedingungen, Wasserstoffland zu werden. Aus unserer Sicht ist es wichtig, die Elektrolyseure dort zu haben, wo wir erneuerbaren Strom im Übermaß haben. Denn wir wollen grünen Wasserstoff, und das haben wir hier im Norden in unseren Küstenregionen. Wir haben hier auch hervorragende Bedingungen, was die Kombination mit Speichern betrifft. Und daher ist es, glaube ich, wichtig, den Wasserstoff da zu erzeugen, wo grüne Energie da ist, und ihn dann weiter zu transportieren.

Autor:

Bis Anfang der 2030er-Jahre soll nach dem Willen der Bundesregierung kreuz und quer durch Deutschland ein über 10.000 Kilometer langes Wasserstoff-Kernnetz entstehen, über die Hälfte davon durch Umwidmung bestehender Erdgaspipelines. Dirk Flandrich kennt die Vorteile.

O-Ton 22, Dirk Flandrich:

Wenn Sie eine bestehende Leitung haben, die einen Planfeststellungsbeschluss hat, dann wird durch die Umstellung auf Wasserstoff der nicht aufgehoben. Der Planfeststellungsbeschluss gilt weiter. Und das ist natürlich ein Vorteil. Außerdem haben Sie den Stahl gekauft, Sie haben es eingegraben, Sie haben also die beiden größten Kostenpunkte – Stahlrohre und Tiefbau –, das sind 70 Prozent der Gesamtkosten einer Leitung, wenn nicht noch mehr, die haben Sie schon im Boden.

Autor:

Oft liegen sogar zwei oder drei Gaspipelines direkt nebeneinander. Jeder einzelne Strang kann zu wesentlich geringeren Kosten zehn Mal so viel Energie transportieren wie eine der modernen Hochspannungs-Stromtrassen, die derzeit zwischen Nord- und Süddeutschland gebaut werden. Eine mögliche Folge: All die Grozelektrolyseure werden vorwiegend an der Küste entstehen, dort wo es viel Windstrom gibt. Und damit wird dann auch der begehrte Wasserstoff zuerst in Norddeutschland verfügbar sein.

O-Ton 23, Tom Smolinka:

Sie können sich natürlich vorstellen, dass die süddeutschen Bundesländer das gar nicht für so eine tolle Idee halten, weil sie natürlich Angst haben, dass dann Industrie abwandert – zu Recht, muss ich auch dazu sagen.

Autor:

Auch die Ankündigung der Bundesregierung, dass Deutschland zur weltweiten Nummer eins beim Bau aller der Grozelektrolyseure, Verdichter und Pumpen werden soll, die für das künftige Wasserstoffnetz gebraucht werden, sei noch längst nicht Realität, meint der Fraunhofer-Forscher Tom Smolinka:

O-Ton 24, Tom Smolinka:

Die Technologieführerschaft haben wir nicht unangefochten allein. Also USA, jetzt auch Kanada, sind da sehr gut. Und wir haben diesen weißen Elefant China. China kann sehr große, alkalische Module relativ gut bauen. Aber in Europa haben wir bestimmt die größte Akteurslandschaft im Bereich der Elektrolyse zurzeit und haben zudem einen Vorteil, dass wir fast die gesamte Wertschöpfungskette auch in Deutschland haben.

Autor:

Zwei Drittel seines Wasserstoffbedarfs wird Deutschland importieren müssen. Ob das Gas dann in den sonnen- und windreichen Ländern zumindest mit deutscher Ausrüstung erzeugt wird, ist offen. Ziemlich sicher ist dagegen, dass die größte Menge nicht in Tankschiffen über deutsche Häfen, sondern per Pipeline ins Land kommen wird.

Musiktrenner

Zitatorin:

Der Import

Atmo 6: Hafen Rotterdam, darüber:

Autor:

Rotterdam: Über eine Strecke von 45 Kilometern erstreckt sich der größte Hafen Europas von der Innenstadt bis zur Mündung der Maas. Vom Schiff aus sind die riesigen Tanks, Kräne, Rohrleitungen, Industrieanlagen und Kraftwerke in Dutzenden Hafenecken am besten zu sehen. 15 Millionen Container werden hier jedes Jahr umgeschlagen. Und gewaltige Mengen fossiler Energieträger: Erdöl, Erdgas, Kohle.

O-Ton 25, Randolph Weterings, Port of Rotterdam:

The Port of Rotterdam currently imports ... north-western Europe.

Overvoice Mann 1:

Über den Hafen von Rotterdam laufen rund 30 Prozent aller europäischen Energieimporte. Nur fünf Prozent davon werden hier im Hafen verbraucht. 95 Prozent gehen also weiter an Kunden in Nordwest-Europa.

Autor:

Der Elektroingenieur Randolph Weterings kennt die heutigen Zahlen, eigentlich ist er bei Port of Rotterdam, dem staatlichen Hafenbetreiber, aber für die Zukunft zuständig. Und die heiße Wasserstoff.

O-Ton 26, Randolph Weterings:

We started back in 2016 ... tonnes by 2050.

Overvoice Mann 1:

Schon 2016 haben wir eine große Untersuchung gestartet um herauszufinden, wie wir uns als europäisches Wasserstoff-Drehkreuz positionieren können. Wir bereiten uns auf 20 Millionen Tonnen im Jahr 2050 vor.

Autor:

20 Millionen Tonnen, das entspricht der gesamten Importmenge, die in den Szenarien der deutschen Energiewende für das Jahr 2045 eingeplant ist. Eine neue Pipeline soll den Wasserstoff aus Rotterdam direkt ins Ruhrgebiet bringen, er wird nicht nur grün sein.

O-Ton 27, Randolph Weterings:

We have half a million tonnes ... in the North Sea.

Overvoice Mann 1:

Schon heute erzeugen wir hier im Hafen eine halbe Million Tonnen Wasserstoff, grauen Wasserstoff. Künftig wollen wir das dabei freigesetzte CO₂ auffangen und in leere Erdgasfelder unter der Nordsee pumpen.

Autor:

Aus grauem würde dann blauer Wasserstoff. Port of Rotterdam hat dafür schon eine Lizenz der niederländischen Regierung. Das Treibhausgas soll durch eine existierende Pipeline in die nur 30 Kilometer vom Hafen entfernten Erdgasfelder

gepumpt werden. In Deutschland ist das Verpressen von CO₂ im Untergrund seit 2012 praktisch verboten. Doch deutsche Firmen sind in Rotterdam beteiligt. Zum Beispiel der Berliner Energieversorger Onyx Power. Er betreibt das größte Kohlekraftwerk im Hafen. Das soll stillgelegt und in eine Produktionsanlage für sehr viel blauen Wasserstoff umgebaut werden.

O-Ton 28, Randolph Weterings:

Especially on the short term, ... replace the blue hydrogen.

Overvoice Mann 1:

Vor allem kurzfristig brauchen wir beides: blauen und grünen Wasserstoff. Was Onyx und andere planen, das ist ein großartiger Weg für die Übergangsphase. Wenn wir mehr und mehr grünen Wasserstoff in den Markt bekommen, können wir dann den blauen natürlich ersetzen.

Autor:

Auch grüner Wasserstoff soll in Rotterdam erzeugt werden, mit Strom aus nahegelegenen Offshore-Windparks. Shell baut dafür bereits Europas größten Elektrolyseur. Doch Hafenmanager Randolph Weterings weiß: Von den 20 Millionen Tonnen, die Rotterdam umschlagen will, müssen 18 Millionen importiert werden. Zum Beispiel aus Brasilien.

O-Ton 29, Hugo Figueirêdo, Hafengesellschaft Pecém:

Brazil has one of the greenest grids of the world.

Autor:

Brasilien hat eines der grünsten Stromnetze der Welt, sagt Hugo Figueirêdo. Er ist der Chef des Industriehafens von Pecém im brasilianischen Bundesstaat Ceará im Nordosten des Landes.

O-Ton 30, Hugo Figueirêdo, Hafengesellschaft Pecém:

It has above 80% ... are already above 90%.

Overvoice Mann 2:

80 Prozent ist erneuerbare Energie. Und im Nordosten, in unserem regionalen Netz, liegen wir sogar über 90 Prozent.

Autor:

Anteilseigner der brasilianischen Hafengesellschaft ist: Port of Rotterdam. Schon 2018 haben sich die Holländer 30 Prozent des Unternehmens gesichert.

O-Ton 31, Hugo Figueirêdo:

You have a place where you ... that are already there.

Overvoice Mann 2:

Wir können grünen Wasserstoff zu den weltweit niedrigsten Kosten erzeugen. Und wir haben eine enge Verbindung mit den Niederlanden. So können Deutschland und

die anderen Länder der Europäischen Union auf erneuerbare Energie zugreifen, die es heute schon gibt.

Musiktrenner

Autor:

Erzeugung und Import, Nutzung und Verteilung über ein Pipelinenetz – Dutzende Milliarden Euro wird der Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft kosten. Kann das in so kurzer Zeit überhaupt gelingen?

O-Ton 32, Tom Smolinka:

Von der Technologie, wo sie heute ist, würde ich ganz klar sagen: Ja. Man kann bis 2030 locker zehn Gigawatt aufbauen.

Autor:

Sagt der Forscher Tom Smolinka. Die Energiewirtschafts-Lobbyistin Kerstin Andreae verbindet es mit einer Forderung.

O-Ton 33, Kerstin Andreae:

Wir wissen, dass sich dieser Wasserstoffmarkt aufbaut. Wir wissen, dass die Industrie diesen Bedarf hat. Wir wissen, dass die Moleküle notwendig sind. Aber es wäre schon schön, wenn einfach die Regeln auch klar sind, unter denen hier gebaut und gearbeitet wird.

Autor:

Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck verspricht, sich in Brüssel darum zu kümmern.

O-Ton 34, Robert Habeck:

Der regulatorische Rahmen ist nicht trivial. Aber auch diese Gespräche sind im Grunde abgeschlossen und müssen nur noch formalisiert werden.

Musiktrenner

Autor:

Sicher ist: Wenn der Wasserstoff kommt, wird er für lange Zeit knapp und teuer sein. Die Zeiten reichlich sprudelnder billiger fossiler Energie sind vorbei. Auch in der Wasserstoffwirtschaft ist ein sparsamer Gebrauch möglichst sparsamer Technik nötig – Fachleute sprechen von Suffizienz und Effizienz. Das gilt für die Industrie, aber auch für jeden Verbraucher und jede Verbraucherin.

Abspann SWR2 Wissen über Bett:

„Die Wasserstoff-Wende“. Autor und Sprecher: Dirk Asendorpf. Redaktion: Sonja Striegl.

* * * * *