

THEMA

REGARDS

WASSERSTOFF

Der Traum der eigenen Herstellung

María Elorza Saralegui

Erstmals soll in Luxemburg ein Projekt zur Herstellung von lokalem und nachhaltigem Wasserstoff entstehen. Im Fokus stehen vor allem schwer zu dekarbonisierende Bereiche der Industrie und der Mobilität. Der Beginn der Herstellung steht für Mitte 2027 an.

Wer nachhaltigen Wasserstoff selbst produzieren will, benötigt neben einer wasserreichen Reserve in erster Linie auch: viel Sonne oder viel Wind. Zwischen Kehlen und Keispelt liegt ein Feld, das gleich beide Kriterien abhakt. Es ist der ideale Standort für das Projekt von „H2 Energiewiss Kielen“. Für die Umsetzung hat sich das im Februar dieses Jahres gegründete Tochterunternehmen vom Energiespeicheranbieter „Green Power Storage Solutions“ (GPSS) mit der „Société luxembourgeoise des énergies renouvelables“ (Soler) zusammengetan. Letztere soll eine Windkraftanlage auf dem Standort errichten, von GPSS steht seit einem Jahr schon eine agrofotovoltaische Anlage vor Ort bereit. Der Großteil der erzeugten Energie aus den neuen Stromproduktionsanlagen soll allerdings nicht ins öffentliche Stromnetz fließen: Stattdessen sieht das Pilotprojekt „Echo-Wave“ den Betrieb einer Wasserstoff-Elektrolyse-Fabrik vor. Momentan importiert das Land vor allem Wasserstoff aus den Nachbarländern, insbesondere aus Belgien. „Hydrogen made in Luxembourg“: Ab Mitte 2027 soll dies Realität sein.

Der Energieaufwand, der nötig ist, um Wassermoleküle in Hydrogen, also Wasserstoff, aufzubrechen, ist hoch – das daraus gewonnene Produkt aber speicherfähig. Bereits seit 2021 arbeiten Soler und GPSS an dem Pilotprojekt, um als Land „unabhängiger zu werden“, stellte Patrick Witte, Generaldirektor von GPSS, das Pilotprojekt auf einer Pressekonferenz am vergangenen 16. September vor. „Wir befinden uns in einer geopolitischen Situation, in der es nicht nur um Energiepreise geht, sondern auch um die Garantie, überhaupt eine eigene Produktion in Europa zu haben“, unterstrich Energieminister Lex Delles (DP). Das Projekt sei ein „bedeuten-

der Schritt“ in der nationalen Strategie zur Herstellung und Nutzung von Wasserstoff.

Steigender Bedarf

Abgesehen von dieser vom vorherigen Energieministerium im September 2021 erstellten Wasserstoffstrategie, hielt sich die Begeisterung für die lokale Herstellung von Wasserstoff in Luxemburg bisher in Grenzen. Ein im November 2021 begonnenes und von dem Umweltschutz-Verband „Votum Klima“ kritisiertes Projekt in Zusammenarbeit mit Cabo Verde zur Produktion von Wasserstoff auf der Insel hat scheinbar keine (öffentlichen) Früchte getragen: Trotz einer Investition öffentlicher Gelder von knapp 300.000 Euro, ist die Machbarkeitsstudie dieses Projekts noch nicht veröffentlicht worden (woxx 1797). Auf Nachfrage der woxx, erklärte das Energie- und Wirtschaftsministerium, die kapverdianische Regierung habe um Vertraulichkeit gebeten. Das, weil sie die Ergebnisse als „wichtig für die wirtschaftliche und industrielle Entwicklung“ halte. Den afrikanischen Kontinent sehe die hiesige Regierung weiterhin als „strategischen Partner für Rohstoffe (...) insbesondere im Bereich des erneuerbaren Wasserstoffs“, so das Ministerium weiter.

Wie schon das Koalitionsabkommen und Luc Friedens Rede zur Lage der Nation andeuteten, rückt jedoch unter der Leitung der wirtschaftsfreundlichen CSV-DP-Regierung die Umsetzung der Wasserstoffstrategie zunehmend in den Fokus. Laut dem nationalen Energie- und Klimaplan (Pnec) werde die Nachfrage nach grünem Wasserstoff hierzulande bis zum Jahr 2030 auf 230 GWh steigen – das entspricht etwas mehr als 3 Prozent des Jahresstromverbrauchs 2024 –, von denen etwas mehr als die Hälfte auf die Industrie entfallen würden. Im vergangenen Oktober veröffentlichte das Wirtschaftsministerium ein Ausschreiben zur Produktion von Wasserstoff, und im März dieses Jahres stimmte die Abgeordnetenkammer einen Gesetzestext, der einen gesetzlichen Rahmen für die Speicherung und den Transport von Wasserstoff setzt.

Echo-Wave ist eins von zwei Projekten, die im Rahmen der Ausschreibung vor vier Monaten ausgewählt wurden.

„Es ist uns wichtig, dass wir in Luxemburg das nötige Know-how für die Produktion von Wasserstoff kriegen“, so Minister Delles auf der Konferenz. Bis zu 47 Millionen Euro soll die öffentliche Unterstützung beider Projekte betragen. Die Betriebs- und Naturschutzgenehmigungen habe man schon erhalten, sagte Paul Zeimet, Geschäftsführer von Soler während der Konferenz. Das Projekt Echo-Wave wird zusätzlich mit 12,96 Millionen Euro aus dem EU-Innovationsfonds finanziert. Es handele sich um eine „herausragende Leistung“, bewertete Sanna Alaranta, Seniorberaterin für EU-Fördermittel bei Lux Innovation am vergangenen Dienstag das Pilotprojekt.

Grün, statt grau oder blau

Das großherzogliche Projekt steht im Zeichen der EU, die eine Steigerung der europäischen Wasserstoffherstellung anstrebt: In den nächsten fünf Jahren sollen laut dem REPowerEU Plan 10 Millionen Tonnen „nachhaltiger“ Wasserstoff produziert werden. Ab wann genau Wasserstoff und wasserstoffbasierte synthetische Kraftstoffe als „nachhaltig“ oder als „grün“ bezeichnet werden können, legte die EU schon vor zwei Jahren fest. Die Herstellung von Wasserstoff mittels Strom aus etwa Kohle oder Erdgas ist um ein vielfaches billiger als die Produktion mithilfe von Solar- oder Windkraftenergie. Dabei entsteht jedoch auch viel mehr CO₂. Die neuen EU-Regeln, die erst ab 2028 gelten, legen deshalb einen Zusätzlichkeitsgrundsatz fest. Im Gegensatz zu den kontaminierenden „grauen“, „schwarzen“, „braunen“ oder „blauen“ Wasserstoffherstellungsmethoden, gilt das farblose Gas nur als „grün“ oder nachhaltig, wenn für den Betrieb des Elektrolyseurs Strom aus erneuerbaren Energiequellen genutzt wird.

Damit die Herstellung von nachhaltigem Wasserstoff nicht in Konkurrenz mit dem vorhandenen Strombedarf tritt, muss der Ökostrom für die Elektrolyse zusätzlich, zur gleichen

Mittels Wind- und Solarkraft kann „grüner“ Wasserstoff produziert werden.



FOTO: SOLER/ANTHONY DEHEZ

Zwischen Kehlen und Keispelt soll Luxemburgs erste Wasserstoffproduktionsanlage entstehen. Mitte 2027 soll die Herstellung losgehen.

Zeit und im gleichen Gebiet produziert werden („Wann ist Wasserstoff nachhaltig?“, woxx 1725). Das Risiko besteht nämlich, dass der Verbrauch von fossiler Energie steigt, wenn der normale Strombedarf ausgeglichen werden muss. Auch die Herstellung mithilfe von importiertem erneuerbarem Strom gilt den EU-Regeln zufolge nicht als nachhaltig. Weil in Luxemburg weder die Sonne viel scheint noch viel Wind weht, bleibt vom derzeit produziertem erneuerbarem Strom wenig Überschuss übrig. Für die Herstellung von nachhaltigem Wasserstoff benötigen Soler und GPSS deshalb auch die Herstellung und Nutzung von eigenem Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Mit den Wind- und Solaranlagen „produzieren [wir] hundertprozentigen grünen Wasserstoff“, so Patrick Witte von GPSS. „Für uns stand von Anfang an fest, dass wir eine Direktverbindung haben wollten. Das heißt, dass wir erneuerbare Stromquellen direkt mit der Wasserstoffproduktion verbinden.“ Die direkte Kopplung erlaube eine größere Effizienz der Energie, in einem Prozess, der äußerst energieintensiv ist.

Sollte statt des Ausbaus zusätzlicher Kapazitäten für die Herstellung von Wasserstoff nicht zuerst die landesweite Stromversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt werden? Vom eigenen Strombedarf deckt das Großherzogtum bekanntermaßen nur einen Bruchteil aus grüner Energie. Und obschon die Produktion von erneuerbarer Energie weiterhin steigt, deckte sie laut Angaben der Statec im Jahr 2022 nur knapp fünf Prozent des gesamten Energiebedarfs des Landes. Im Kampf gegen die Klimakrise ist jedoch der Energieträger Wasserstoff durchaus eine aus wissenschaftlicher Sicht notwendige Maßnahme, die in bestimmten industriellen Bereichen und Nutzungsverfahren, in denen keine Alternativen für deren Dekarbonisierung existieren, angewendet werden kann. „Erneuerbarer Wasserstoff kann eine Rolle bei der Integration von Energiesektoren spielen, zunächst jedoch nur in Bereichen, die sich nur schwer durch direkte Elektrifizierung dekarbonisieren lassen, wie beispielsweise die Schwerindustrie“, ist in der



FOTO: ECHO-WAVE

Regierungsstrategie zu lesen. Gezielt eingesetzt könnte die Nutzung des Gases jährlich zwischen einer und zwei Millionen Tonnen CO₂ einsparen, so das Dokument.

Klein und dezentral

„Durch Echo-Wave entsteht mittels Produktion von Wasserstoff aus grünem Strom ein neuer, wichtiger Bestandteil der Energiewende – die langfristige Speicherung von erneuerbarer Energie“, so die Projektleiter. Das künftig in Luxemburg hergestellte Hydrogen soll komprimiert in Gasflaschen bei den industriellen Verbraucher*innen ankommen. Den Ausbau einer Pipeline, in die der Wasserstoff eingespeist werden soll, sehen die Projektleiter von Echo-Wave vorerst nicht vor, „wenigstens nicht in den ersten 10 Jahren“, so Witte.

Echo-Wave könnte bis 2037 insgesamt 2.900 Tonnen Wasserstoff erzeugen und damit 23.535 Tonnen CO₂ einsparen, schätzen Soler und GPSS. Trotz Einsparungen bleibt noch ein weiter Weg bis zur Deckung der Nachfrage von bis zu 300.000 Tonnen im Jahr, die in der Regierungsstrategie vorhersagt werden. „Große Volumen von sauberem und günstigem Wasserstoff wird man in Luxemburg – wie auch in anderen Ländern – importieren müssen“, so das Wirtschaftsministerium in seiner Antwort auf die Nachfragen der woxx. „Dafür wurde ein rechtlicher Rahmen geschaffen, um eine H₂-Infrastruktur zu entwickeln.“

Sowohl an der Produktions- als auch an der Abnehmerseite werde es natürliche „Schwankungen“ geben, so die Projektleiter. Echo-Wave setze deshalb „auf ein intelligentes Steuerungssystem mit vorausschauender Prognose“, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und sich an den Bedarf der Abnehmer anzupassen – „genau das ist das innovative an diesem Projekt“ so Witte.

In der individuellen Mobilität wird der produzierte Wasserstoff aus Effizienzgründen hingegen kaum effektiv einsetzbar sein. Bereits jetzt nutzen jedoch einige schwer elektrifizierbare Industriebereiche den Energietreiber, bislang allerdings überwiegend aus fossilen Energien gewonnen. Für Soler und GPSS besteht das vorrangige Ziel deshalb darin, dieses „schmutzige“ Hydrogen durch „grünes“ zu ersetzen. „Es gibt viele Prozesse, für die Wasserstoff in Frage kommt. Ein Beispiel sind Öfen, die mit extrem hohen Temperaturen arbeiten“, erklärte Witte auf Nachfrage der woxx. Neben der Industrie sehen die Projektleiter auch im Bereich der logistischen Mobilität das Potenzial einer Umstellung: Lastkraftwagen, die große Distanzen zu bewältigen haben, etwa. Auch stehen sie der Nutzung von wasserstoffbasierten synthetischen Kraftstoffen im Flugverkehr nicht abgeneigt gegenüber. Hier ist eine nachhaltige „klimaneutrale“ Herstellung jedoch schwieriger („Industrie statt Tank“, woxx 1617). Es sei eine „Option für die Zukunft“, so Witte.

„Am Anfang werden wir vor allem Abnehmer aus der Industrie haben“, erklärte Witte. „Das Ziel ist aber, zu zeigen, dass Wasserstoff verlässlich verfügbar sein kann und somit lokale Abnehmer zu gewinnen.“ Die Expert*innen von Soler und GPSS rechnen mit rund 15 Prozent überschüssigem Strom, der ins öffentliche Stromnetz gespeist und im Austausch mit einer Energiegemeinschaft an die lokale Bevölkerung und an Gemeinden gehen kann. Eine Win-Win Situation für Industrie und Verbraucher*innen zugleich? An dem nötigen Ausstieg aus fossiler Energie und der wirtschaftlichen und sozialen Umgestaltung der auto- und konsumzentrierten Gesellschaft wird eine klimafreundliche Energiestrategie auch mit nachhaltig produziertem Wasserstoff nicht vorbeikommen („Industrie statt Tank“, woxx 1617).