
Der Bewusstseinswandel für eine solare Wasserstoffwirtschaft hat begonnen

Werner Rückamp

Mein Beitrag **“Bewusstseinswandel für eine umfassende solare Wasserstoffwirtschaft”** ist vor fünf Jahren in der *“Implosion”*, Nr. 182, und in erweiterter Form im *“NETJournal”* erschienen. Dort gehe ich auf viele technische Grundlagen für Elektrolyseure und Brennstoffzellen ein, die ich hier nicht wiederholen möchte, nur so viel: Mit Einsatz von elektrischem Strom wird Wasser in einem Elektrolyseur in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt, in der Brennstoffzelle können beide Gase wieder verstromt werden. Daher werden beide Verfahren oft genannt, um umweltfreundlich gewonnenen Strom in Form von **“grünem Wasserstoff”** zu speichern. Sie können den Beitrag auch von meiner Website¹ herunterladen.

Heutiger Stand

Jetzt möchte ich gern darstellen, was sich in der Zwischenzeit auf diesem Gebiet ergeben hat:

Durch die Verknappung an fossiler Energie und die Sorge für die Zukunft stösst man nun ständig in vielen Medien ziemlich unvermittelt auf das Thema Wasserstoff. Auf der jährlichen Industriemesse im April 2024 in Hannover, die ich besucht habe, war eine Halle mit ca. 300 Ausstellern aus der ganzen Welt der *“Hydrogen + Fuel Cells Europe”* allein dem Thema Wasserstoff vorbehalten. In den anderen Hallen waren u.a. weitere 200 Aussteller, die Entwicklungen zum Thema H₂ zeigten.

Während die Forschungsministerin Svenja Schulze noch vor wenigen Jahren in öffentlichen Interviews darauf hinwies, dass die deutsche Bundesregierung der Industrie den Vorrang für die Wasserstoffnutzung einräumt, mehren sich die Hinweise, dass auch im privatwirtschaftlichen Bereich an der Nutzung gearbeitet wird. Erst vor wenigen Tagen ging durch die Presse, dass die fünf soge-

nannten Wirtschaftsweisen sich nicht einig sind, ob die LKWs künftig verstärkt mit Speicherakku oder Wasserstoffantrieben unterwegs sein werden. Wenn man bedenkt, dass schon ein PKW mit Elektroantrieb durch das Gewicht der Akkus schnell ein Gewicht von 2 Tonnen erreicht, kann man sich vorstellen, dass bei LKWs die Zulademöglichkeit für Transportgüter dadurch sehr beschränkt wird. Das wäre aber kontraproduktiv. Die schweren Elektro-PKWs erzeugen im Fahrbetrieb durch den erhöhten Abrieb der Reifen auch unnötig viel Feinstaub.

Dass die heutigen Stromspeicher nicht umweltneutral hergestellt werden, gibt ein Artikel in Ausgabe 5/6 2024 des *“NET-Journals”*² wieder.

In der Süddeutschen Zeitung fand ich am 19. Januar einen Artikel mit den Überschriften: *“Eine neue Ära? Geologen finden weltweit immer mehr grosse Lagerstätten von Wasserstoff”*. Die Zeitung beschreibt diesen Prozess der Serpentinisierung: Wenn Wasser bei erhöhten Temperaturen im Untergrund zirkuliert und mit eisenhaltigen Mineralien in Kontakt kommt, entsteht Wasserstoff.

Erfreulich ist, dass das Redaktionsteam des *“NET-Journals”* meine Anfrage vom 19.01.2024 an sie abgedruckt und damit an die Leser weitergegeben hat: Hattet Ihr gewusst, dass die Erde solche Mengen an reinem Wasserstoff herstellt und für die Menschheit zur Verfügung hält?

Die Redaktion besprach den Artikel und hat den möglichen Abbau von Wasserstoff in ihrem Artikel auch bewertet.

Die nationale Wasserstoffstrategie

2020 hat die Bundesregierung die nationale Wasserstoffstrategie ins Leben gerufen. 2023 erfolgte ein Update. Es soll Deutschlands Einstieg in eine Wasserstoffwirtschaft beschleunigen und konkretisieren.

Deutschland kann nur 30% bis 50% des benötigten Wasserstoffs selbst erzeugen. Weitere Mengen müssen über Pipelines oder Schiffe importiert werden. Bis 2030 benötigt Deutschland bis zu 130 TWh Energie, einschließlich der flüssigen Derivate wie Ammoniak, Methanol und Biokraftstoffe. An reinem Wasserstoff werden 75 TWh benötigt.

Zur Einordnung dieser Energiemenge: Bis zu 600 TWh Strom sollen 2030 jährlich aus erneuerbaren Energien erzeugt werden, heute sind es etwa 250 TWh. In der Einleitung der Strategie steht: *“Die Bundesregierung hat sich gesetzlich verpflichtet, bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen und bis dahin einen ambitionierten Minde rungspfad zu beschreiten. Zur Zielerreichung ist die Versorgung mit sicherem, nachhaltigem und klimaneutralem Wasserstoff unabdingbar, wofür die Bundesregierung geeignete Rahmenbedingungen schaffen wird. Ziel der Bundesregierung ist es, eine zuverlässige Versorgung Deutschlands mit grünem, auf Dauer nachhaltigem Wasserstoff zu erreichen.*

Ziel wird es sein, breit diversifizierte Importkanäle zu erschliessen und neue Abhängigkeiten zu vermeiden. Die Importstrategie sendet daher das Signal an europäische und internationale Partnerländer, dass die Bundesregierung weltweit Kooperationen eingehen, sichere, nachhaltige Lieferketten nach Deutschland sowie nachhaltige Standards etablieren und als Technologiepartner zur Verfügung stellen will. Mit sieben ausser-europäischen Staaten wurden zudem Wasserstoffpartnerschaften abgeschlossen³.”

Die Familie, die energetisch unabhängig sein wollte

Sebastian-Justus Schmidt lebte mit seiner Familie in Thailand. Er wollte in seinem Haus energetisch unabhängig sein. Deshalb reichten ihm die Solarmodule nicht.

Da er durch seinen Beruf zu Geld gekommen war, kaufte er von der Firma Acta vier Elektrolyseure zum Gesamtpreis von ca. 60'000 Euro. Als die Firma in Schwierigkeiten geriet, kaufte er sie 2017 auf, nannte sie "Enapter" und veränderte die Elektrolyseure mit einer neuen Technik: Anionen-Austausch-Membran (AEM). Seltene und teure Metalle wie Iridium und Titan werden nicht benötigt⁴.

Er baute Zellen in verschiedenen Grössen in Pisa, und seit 2023 wird eine zweite Produktionsstätte im münsterländischen Dorf bei Münster aufgebaut. Unter starker Bürgerbeteiligung wird dort seit 2008 der Weg verfolgt, bis 2030 energieautark zu sein. Das ist wegweisend für viele andere Gemeinden ähnlicher Grösse.

Innerhalb eines Jahres hat sich der Umsatz des börsennotierten Unternehmens "Enapter" verdoppelt, und ständig gibt die rührige Firma neue internationale Beziehungen und weltweite Bestellungen ihrer Elektrolyseure bekannt.

Was ist nun das Besondere an der AEM?

Um die Mechanismen der AEM-Elektrolyse zu verstehen, hilft es, zuerst einen Blick auf die wichtigste Komponente in einem AEM-Elektrolyseur zu werfen: dem AEM-Stack. In diesem findet die Wasserspaltungsreaktion statt⁴.

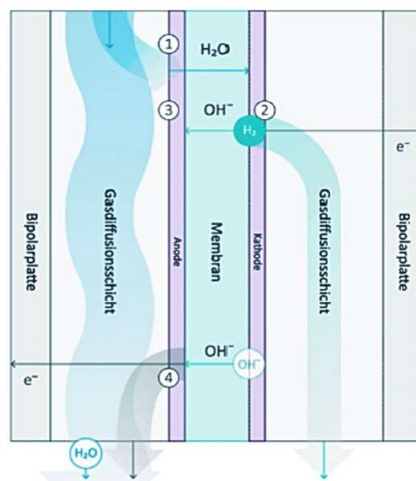
Enapter bietet den Elektrolyseur in 2 weiteren Leistungsklassen an.

AEM FLEX 120 120 kW, 53,9 kg/24h
AEM NEXUS 500 kW, 453 kg/24h

Es kann erweitert werden auf 1 MW.



AEM Electrolyseur EL 4.1 Leistung 2,4 kW, Erzeugung 1kg H₂/24h



1. Wasser durchnässt die Membran und wandert so von der Anode zur Kathode.
2. An der Kathode entsteht Wasserstoff und entweicht über die Gasdiffusionsschicht.
3. OH⁻ bewegt sich über die Membran zurück zur Anode.
4. Aus dem OH bildet sich an der Anode Sauerstoff und wird über die Diffusionsschicht abtransportiert.



Die Firma "Home Solutions" aus Berlin verwendet Enapter-Geräte, um Hausbesitzern mit Solarzellen ein Komplettpaket aus Elektrolyseur, Tank und Brennstoffzelle zur Speicherung und Wiederverstromung des im Sommer erzeugten und nicht benötigten Stroms zu verkaufen. Für klassische Batterien ist die Menge zu gross. WILo bietet solch ein System aus Enapter-Elektrolyseur und einem Tank⁵.

Die Bundesregierung hat im Juni 2020 mit der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) erstmals eine Strategie zu den Zielen ihrer Wasserstoffpolitik vorgestellt. Die NWS setzt einen kohärenten Handlungsrahmen für die künftige Erzeugung, den Transport und die Nutzung von Wasserstoff und seinen Derivaten wie Ammoniak und Methanol einschliesslich entsprechender Forschung, Innovationen und Investitionen. Der Nationale Wasserstoffrat hat die Arbeit der Bundesregierung dabei beratend unterstützt. Mit dem Sachstandsbericht (Sept. 2021) und dem Fortschrittsbericht (Mai 2022) (<https://www.nationalewasserstoffstrategie.de>) hat die Bundesregierung das Erreichte detailliert beschrieben.



Spezialausstellung auf der Hannover-Messe 2024.



Tim Cholibois ist Vizepräsident von Enapter, im Gespräch mit dem Publikum.

Nun wird das NWS in Phase 2 fortgeschrieben, und für das Jahr 2030 wird von einem Wasserstoffbedarf von 40-75 TWh = 40'000-75'000 GWh ausgegangen. Dafür werden Erzeuger mit einer Leistung von 10 GW benötigt. Gegenüber heute ist das eine enorme Steigerung.

Im November 2023 stellte Wirtschafts- und Klimaschutzminister Robert Habeck das Wasserstoffkernnetz von ca. 10'000 km Länge für Deutschland vor.

Prüfungen haben ergeben, dass der grösste Teil der verlegten Erdgasleitungen genutzt werden kann. Das Netz wird an ein europäisches Verbundnetz angeschlossen. Das ist wichtig auch wegen der Importe.

Eva Augsten schreibt in ihrem Beitrag "Wasserstoff soll 2025 fließen"⁶:

"Das Wasserstoffkernnetz soll ein Henne-Ei-Problem der Dekarbonisierung lösen: Ohne Wasserstoff lohnt sich der Bau der Infrastruktur nicht, und ohne Infrastruktur gibt es keinen Wasserstoffhochlauf. Mit dem Wasserstoffkernnetz setzt die Bundesregierung nun die Henne ins Nest... Die Anschluss-Leistung muss bei mindestens 100 MW liegen... Schwer dekarbonisierbare Industrien sind ein

Schwerpunkt, aber auch Reallabore und Elektrolyseure sind darunter... Viele Projekte haben von der EU den Status 'Important Project of Common European Interest' (IPCEI) oder 'Project of Common Interest' (PCI) verliehen bekommen."

IPCEI-Projekte können höhere Zuschüsse bekommen, und es besteht die Aussicht auf schnellere Förderung. Die europäische Kommission hat die 6. PCI-Liste mit 65 wasserstoffbezogenen Projekten angenommen, eingereicht waren 179 Anträge. Das zeugt von grossem Engagement und passt zu der Vorstellung der Bundesregierung, auf dem Wasserstoff-Sektor zu den weltweit führenden Nationen zu gehören. Es sollte nicht wieder passieren, was durch die Abwanderung der Solar- und Windkraftanlagenindustrie geschehen ist.

Alle warten auf das Wasserstoff-Beschleunigungsgesetz. In diesen Tagen ist es im deutschen Bundestag verabschiedet worden.

Die USA haben schon erkannt, dass hier ein gigantischer Markt wächst. Dort werden im Rahmen des Inflation Reduction ACT (IRA) viele Milliarden in den Aufbau der grünen Wasserstoffwirtschaft gesteckt, ebenso in China, aber auch in kleineren Ländern wie Argentinien und Oman.

2021 hatte China nur knapp 10% Anteil an der weltweiten Elektrolysekapazität, heute sind es bereits 50%.

2023 hat Argentinien seine nationale Wasserstoffstrategie bekannt gegeben. Bis 2050 soll eine Produktion von 5 Mio. Tonnen emissionsarm erzeugten Wasserstoffs pro Jahr möglich sein. Mit 20% davon soll die heimische Industrie dekarbonisiert werden, 80% sollen in den Export gehen.

Auch Oman will grünen Wasserstoff exportieren. 2023 wurde mit Oman ein Vertrag zur Abnahme von verflüssigtem Erdgas (LNG) geschlossen. Dieser Vertrag dient dem Aufbau von vertrauensvollen Geschäftsbeziehungen und wird auch als Vorlauf für spätere Lieferung von grünem Wasserstoff gesehen, schreibt Natascha Plankermann⁷.

Das neu entstehende Stahlwerk und ein Kai zum Verschiffen der Erzeugnisse ist ein Baustein für Omans Zukunft.

Wasserstoffeinsatz im Privathaushalt

Der Idee, Wasserstoff durch die bestehenden Erdgasleitungen zu schicken, begegneten schon Argumente, dass die kleinen H₂-Moleküle durch die Oberfläche der Leitungen diffundieren oder sie verspröden könnten. Meine Gespräche mit Fachfirmen auf der Hannovermesse ergaben, dass nur Ventile und ähnliche Komponenten problematisch sein könnten, aber es gibt Fachfirmen, die das seit Jahrzehnten beherrschen. In Deutschland haben nun Praxistests begonnen.

Der Verteilnetzbetreiber Netze BW, ein Tochterunternehmen von EnBW, hat in Baden-Württemberg einen Versuch gestartet: Für 26 Haushalte wurde in Öhringen bei Heilbronn dem Erdgas schrittweise Wasserstoff mit einem Anteil von bis zu 30% beigemischt. Die angeschlossenen Gasheizungen und Gasherde wurden ohne Änderung weiterbetrieben.

Mit Vorbehalten begegnete man einem Erlassen der Gasrechnung für diesen Zeitraum. Da es keine Probleme gab, will man den Anteil langsam auf 100% erhöhen⁸.

Heizen mit Wasserstoff: H₂Direkt zieht Bilanz⁶

16. Mai 2024: Im bayerischen Markt Hohenwart heizen zehn Haushalte seit sieben Monaten mit reinem Wasserstoff. Nun ziehen die Projektpartner Energie Sudbayern, Energienetze Bayern und Thüga eine Zwischenbilanz ihres Projekts H₂Direkt. Die erste Heizperiode ist demnach reibungslos verlaufen, und am Bestandsgasnetz seien keinerlei Umrüstungen notwendig gewesen. Auch bei Temperaturen von bis minus 15 Grad hatten die Wasserstoffinfrastruktur und die neuen Heizungen wie geplant funktioniert. Siehe auch: <https://h2-news.de/category/wirtschaftsunternehmen/>

Die erwähnten zehn Haushalte und ein Gewerbekunde in Hohenwart erhalten den Wasserstoff über ein zuvor mit Erdgas betriebenes Gasverteilnetz, das im Rahmen von H₂Direkt auf 100 Prozent H₂ umgestellt wurde -

ein Novum in Deutschland. Im Fokus des Projekts steht die Wasserstofftauglichkeit der bestehenden Infrastruktur im Netz und in den Kellern. Sie habe im laufenden Betrieb keinerlei Schwierigkeiten gezeigt, so Michael Schneider, Geschäftsführer von Energienetze Bayern.

Keine Netz-Umrüstungen notwendig

Im September 2023 hatte zunächst die neu errichtete Wasserstoff-Einspeiseanlage den Betrieb aufgenommen. Innerhalb weniger Tage wurden dann das Netz, die angeschlossenen Haushalte und der nicht namentlich genannte Gewerbekunde von Erdgas- auf Wasserstoffversorgung umgestellt. Dabei seien im Bereich des Netzes keine Umrüstungen notwendig gewesen, alle bereits vorhandenen Bauteile seien somit wasserstofftauglich.

Die Heizungen wurden hingegen durch 100%-H₂-Brennwertthermen von Vaillant ersetzt und die Gaszähler ausgetauscht. Bei der regelmässigen Überprüfung aller Leitungen und Infrastrukturkomponenten im Netz und in den Kellern konnten laut Thüga keinerlei Undichtigkeiten festgestellt werden. Die beteiligten Kunden wurden zudem regelmässig um Rückmeldung gebeten und zeigten sich bislang "sehr zufrieden".

Ergebnisse von H₂Direkt auf andere Netzbereiche übertragbar

Grundsätzlich unterscheide sich der Netzbetrieb mit Wasserstoff kaum von dem Betrieb mit Erdgas, auch das Odoriermittel THT könne genauso verwendet werden. Die Kapazität des Verteilnetzes sei trotz der höheren Durchflussgeschwindigkeit von Wasserstoff für dessen Transport geeignet.

Niklas Zigelli, Projektleiter H₂Direkt bei Thüga, unterstrich, dass sich die Ergebnisse von H₂Direkt auf andere Netzbereiche übertragen liessen, etwa zur Versorgung von Kundengruppen aus Industrie und Gewerbe.

Wichtig sind sie auch für die generelle Transformation der Netze, ausgehend vom Kernnetz.

Auch Mathias Stierstorfer, Regionalleiter Nord bei Energienetze Bayern und Zuständiger für den Bereich Netz und Kundenkommunikation bei H₂Direkt, unterstrich, dass es keinerlei Anlaufschwierigkeiten gegeben habe.

Neueste erfreuliche Meldungen von H₂News vom 7. Juni⁹

Wer beschleunigen will, sollte die Handbremse lösen. Das scheint nun auch die Bundesregierung erkannt zu haben: Am vergangenen Mittwoch verabschiedete das Kabinett sein Wasserstoffbeschleunigungsgesetz. Es soll die Vielzahl von Bremsklötzen entfernen, die Wasserstoffprojektierern heute in Gestalt von langwierigen und komplexen Genehmigungsverfahren in den Weg gelegt werden.

Noch muss das Gesetz den Bundesrat und den Bundestag passieren, doch internationale Medien sprechen schon jetzt von einem Gamechanger für den Wasserstoffhochlauf in Europa.

Überbordende Bürokratie hemmt den raschen Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur besonders, so die einhellige Meinung der Branche. Hier will das neue Gesetz ansetzen: Die Verfahren für Planung, Vergabe und Genehmigung von Wasserstoffprojekten sollen einfacher, digitaler und vor allem schneller werden - für kleinere Anlagen könnten sie sogar ganz entfallen.

H₂-Vorhaben soll mit dem neuen Gesetz der Status des "überragenden öffentlichen Interesses" verliehen werden. Das ist ein Prädikat, das nicht nur gut klingt, sondern auch einen echten ökonomischen Effekt haben könnte. Denn viele Unternehmen profitieren von einem beschleunigten Ausbau von Wasserstofftechnologien.

Eines davon ist GF Piping Systems, das Rohrleitungssysteme aus Kunststoff herstellt. Dabei handelt es sich um wichtige Komponenten für alle Bereiche der H₂-Wertschöpfungskette - auch und vor allem für Elektrolyseanlagen.

Mehr dazu im Interview mit GF's Wasserstoff-Expertin Rachel Bros de Puechredon.

Huntorf: EWE rüstet 2. Erdgasspeicher auf Wasserstoff um

6. Juni 2024: Die EWE AG will den Erdgasspeicher am Standort Huntorf umrüsten, um dort künftig Wasserstoff zu speichern. Nach der Testkaverne in Rüdersdorf soll dies nun das zweite Forschungsprojekt werden. Am 3. Juni hat der Energieversorger seine Pläne für die Umrüstung vorgestellt. Zusätzlich plant der Konzern auch noch eine Informationsveranstaltung.

Das Projekt, den Erdgasspeicher Huntorf auf Wasserstoff umzurüsten, ist Teil des IPCEI-Verbundvorhabens "Clean Hydrogen Coastline". Ziel ist es, einen von sieben grossen unterirdischen Hohlräumen für die Speicherung von Wasserstoff umzubauen. Ab 2027 will EWE in der Kaverne Wasserstoff speichern. Dafür will der Energieversorger im Herbst mit den ersten



Der Erdgasspeicher Huntorf wird auf Wasserstoff umgerüstet.

Bauarbeiten beginnen. Für die Umrüstung muss unter anderem über Tage die entsprechende Wasserstoffspeichertechnik errichtet werden. Die grossskalige Wasserstoffspeicherung soll zukünftig die Versorgungssicherheit für Wasserstoffnutzer verbessern. In den anderen sechs Kavernen auf dem Gelände will das Unternehmen vorerst weiterhin Erdgas speichern.

Nach der Testkaverne in Rüdersdorf ist der Erdgasspeicher Huntorf bereits das zweite Wasserstoff-Forschungsvorhaben des Energieversorgers. Mit der Kaverne in Rüdersdorf bei Berlin zeigte das Unternehmen, dass Wasserstoff sicher in Salzkavernen gelagert werden kann. Der Bau und der Betrieb von Wasserstoffkavernen seien technisch vergleichbar mit Erdgasspeichern, heisst es in der Pressemitteilung des Unternehmens.

Die hausgrosse Salzkaverne Rüdersdorf ist ausgesohlt und seit Oktober 2023 mit Wasserstoff gefüllt. Aktuell testet das Unternehmen den Betrieb des Wasserstoffspeichers auf verschiedenen Druckstufen.

Das Versorgungsunternehmen EWE AG plant, die Erkenntnisse aus dem Projekt auf grosstechnische Erdgasspeicher, wie beispielsweise in Huntorf, zu übertragen.

Hoher Bedarf an Wasserstoffspeichern

Dass ein Bedarf für Wasserstoffspeicher vorhanden ist, hat der Konzern im Rahmen einer Marktabfrage im vergangenen Herbst ermittelt.

Mehr als 30 Industrie- und Energieunternehmen haben an der Abfrage teilgenommen. Laut den veröffentlichten Ergebnissen übersteige der gemeldete Bedarf die derzeit vom Bundeswirtschaftsministerium prognostizierten Kapazitäten deutlich.

Für die EWE sei dies ein Zeichen, zu handeln, sagte Hayo Seeba, Projektentwickler bei der EWE. Dafür müssten aber auch die politischen Rahmenbedingungen schnell stehen, und die (Um-)Bauzeiten der Kavernen müssten berücksichtigt werden. Laut Seeba dauert die Umrüstung einer bestehenden Erdgaskaverne rund drei Jahre und der Bau einer neuen Kaverne mindestens sechs Jahre. Ausserdem müsse beachtet werden, dass die Versorgung der Verbraucherinnen und Verbraucher während eines Umbaus der Energieinfrastruktur stets gesichert sei.

Mitte Februar 2024 hat die EU-Kommission die Fördergenehmigung von diversen IPCEI-Vorhaben bekannt gegeben. Auch das EWE-Projekt "Clean Hydrogen Coastline" hat eine Förderzusage bekommen. Bisher sei die EWE in Vorleistung gegangen: Auf Grundlage eines genehmigten vorzeitigen Massnahmenbeginns habe das Unternehmen erste Vorbereitungen getroffen, beispielsweise für die Umrüstung der Erdgaskaverne in Huntorf.

Weitere Meldungen von H₂News sowie die vollständigen Artikel können Sie von deren Webseite herunterladen, z.B. "Tunesien will grünen Wasserstoff nach Europa exportieren". Österreichs grösster Strom-

versorger Verbund AG will grünen Wasserstoff aus Tunesien beziehen. Dazu hat der Konzern eine Absichtserklärung mit der nordafrikanischen Republik unterzeichnet. Das Vorhaben ist Teil des geplanten Wasserstoff-Transportkorridors SouthH₂.

Das ist nur eine kleine Auswahl der Meldungen von Vorhaben zum Thema Wasserstoff.

Sie sehen, das Bewusstsein hat sich gewandelt.

Nun noch eine etwas ältere Meldung:

Das hoch effiziente Verfahren H₂Innovation Lab aus Neuseeland

Seit mehr als 14 Jahren arbeitet das H₂Innovation Lab aus Neuseeland an einem Verfahren, um Wasserstoffgas sauber, zuverlässig und erschwinglich aus Regen- oder Meerwasser zu befreien¹⁰. Sie benutzen bewusst diesen Ausdruck, weil sie nicht wie in der bekannten Elektrolyse das Wasserstoffatom wegweisen wollen, sondern sie haben nach eigenen Worten etwas erfunden, wonach das Sauerstoffatom von anderen Atomen angezogen wird. Das klingt nach einer sanften Methode, das ist sie auch, da erheblich weniger Energie als in der herkömmlichen alkalischen oder PEM-Elektrolyse benötigt wird. Statt den üblichen 60 kWh zur Erzeugung von 1 kg Wasserstoff nutzt diese Erfindung nur 1,2 kWh! Damit ist sie 50-mal effizienter!

Die Installation einer Anlage in der Grösse der Grundfläche eines Windgenerators würde das 16fache an Energie liefern, schreiben sie. Diese Kraftstoffproduktion kann überall und in jeder Grösse geschehen. Es ist in allen wichtigen Ländern patentiert und nach Darstellung des Innovation-Lab marktreif.

Das Lab ist eine Abteilung eines internationalen Produktions- und Exportunternehmens. Zum Anlauf wird nur ein Stromimpuls benötigt, der wie ein Katalysator wirkt. Der freigesetzte Wasserstoff kann über eine Brennstoffzelle verstromt werden. Die für den Anfangsimpuls benötigte Strommenge kann hiervon abgezweigt werden, und das System erhält sich selbst.



H₂Innovationlab betreibt Zellen in Koffergrösse und auch mit einem Volumen von 1 m³.

Bemerkung der Redaktion:

Auf die weiterführenden Erklärungen des Autors zum Thema H₂Innovationlab verzichten wir hier, hatten wir doch diese Technologie bereits in Nr. 9/10 2018¹¹ ausführlich vorgestellt und dann auch im Artikel "Wasserstoff aus der Erde: Allheilmittel für die Energiewende?" in Nr. 3/4 2024¹² thematisiert. Im letzteren Beitrag stellten wir in Frage, ob die Strategie der Firma, nicht selber zu produzieren, sondern die Technologie an "eine Unternehmensgruppe mit internationaler Präsenz und Finanzkraft zu übertragen", die richtige sei, denn offensichtlich sucht H₂Innovation Lab nach vielen Jahren immer noch nach einem solchen Unternehmen.

Werner Rückamp schliesst denn seinen Beitrag auch mit den Worten: *"Wenn Deutschland, wie öffentlich bekundet, auf dem Gebiet des Wasserstoffs Weltmarktführer werden will, dann müsste ein deutsches Unternehmen sich sofort bewerben, um die fertige Entwicklung von h₂innovationlab in den Markt zu bringen. Dann ist es unnötig, weiterhin über den hohen Energieeinsatz der Elektrolyse und die angeblich unwirtschaftliche Verstromung von H₂ zu reden."*

Quellen:

- 1 [https://nuetec-forschung.de/wasser/implosion/Bewusstseinswandel%20f%C3%BCr%20eine%20umfassende%20solare%20Wasserstoffwirtschaft%20\(Version%20Mai%202019\).pdf](https://nuetec-forschung.de/wasser/implosion/Bewusstseinswandel%20f%C3%BCr%20eine%20umfassende%20solare%20Wasserstoffwirtschaft%20(Version%20Mai%202019).pdf)
- 2 "NET-Journal", Nr. 5/6 2024, Seite 64, ältere Artikel auch zum Thema Motoren mit Wasser, Wasserstoff und Methanol downloadbar über: <http://www.borderlands.de/inet.jrnl.php3> oder beziehbar

über die Redaktion:

redaktion@jupiter-verlag.ch

- 3 Eine neue Ara? Suddeutsche Zeitung, 19. Januar 2024, Seite 14

- 9 www.h2news@vulkan-verlag.de

- 4 <https://www.enapter.com/de/blog/aem-water-electrolysis-how-it-works/>
- 5 <https://wilo.com>

- 6 Magnus Schwarz, Heizen mit Wasserstoff: H₂Direkt zieht Bilanz, Mai 2024; <https://h2-news.de/category/wirtschaft-unternehmen/Hzwei>, Das Magazin für Wasserstoff und Brennstoffzellen, Jan. 2024, Hydrogeit Verlag (www.hzwei.info), D 16727 Oberkramer; S. 56f Auf dem Weg zum grünen Wasserstoff . Oman will mit H₂-Infrastruktur punkten

- 8 Die Mischung macht's. Eine Kleinstadt macht den Praxistest; Suddeutsche Zeitung vom 3. Mai 2024

- 10 <http://www.h2innovationlab.com>

- 11 http://www.borderlands.de/net_pdf/NET_0918S20-21.pdf

- 12 http://www.borderlands.de/net_pdf/NET_0324S40-41.pdf

Weitere Hinweise:

- https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/nationale-wasserstoffstrategie/nationale-wasserstoffstrategie_node.html
- <http://www.sinohykey.com/>
- György Egely, Verbotene Erfindungen . es ist alles noch viel schlimmer, Band 2, Rotenburg 2024, auch über Jupiter-Verlag
- Werner Rückamp, Bewusstseinswandel für eine umfassende solare Wasserstoffwirtschaft, Implosion Nr. 182, Juni 2019
- Eine umfassendere dreiteilige Ausgabe dieses Artikels wurde im NET-Journal abgedruckt. (Marz bis Juli 2020)

Zu H₂Innovation Lab finden Sie mehr Infos unter Lit. 11 und 12 und unter: https://nuetec-forschung.de/wasser/Implosion/eigene_Beiträge_in_Implosion.html

Kontakt:

Werner Rückamp,
Silberbrink 73, 48167 Münster
e-mail: nuetec-forschung@gmx.de
und rueckamp@muenster.de