

Beitrag aus
ERNEUERBARE ENERGIEN 05/2023
Sichern Sie sich **HIER** Ihr Exemplar

H₂

PORT OF
WILHELMS
HAVEN
ENERGY
HUB

PORT OF
WILHELMS
HAVEN
ENERGY
HUB



Special Wasserstoff

Starkes Molekül im Aufstieg

Ob Port of Wilhelmshaven, Stahlwerk Duisburg oder lokale Wirtschaft: Der Energieträger H₂ setzt sich im großen Maße durch.

Foto: Wirtschaft Wilhelmshaven

Ermöglicher der Energiewende

Durch verbrauchsnahe Elektrolyse müssen Akteure nicht auf den Aufbau großer Transportinfrastruktur warten. | 58

Eigene Wasserstoffproduktion

Weil die Projektierenden ihre Elektrolyseprojekte so rasch aufbauen, entsteht auch zügig eine Wasserstoffwirtschaft. | 61

Vor den ersten Ausschreibungen

Wenn die Bundesnetzagentur bald erste H₂-Gebote prüft, müssen die H₂-Anbieter schon alles durchgerechnet haben. | 63

H₂



Wasserstoff-Testanlage für das Stahlwerk von Thyssenkrupp in Duisburg

Foto: STEAG

Wissen und Wachstum

Wie Akteure der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland die bevorstehende Gigawattelektrolyse entwickeln und wer dabei hilft.

TILMAN WEBER

Noch stehen die ersten Ausschreibungen für die Erzeugung grünen Wasserstoffs und für eine Speicherung grünen Wasserstoffs zur späteren Rückverstromung in Deutschland aus. Erstmals am 15. Dezember wird die Bundesnetzagentur (BNetzA) nach den neuen Paragrafen 390 und 39p im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) insgesamt 1,2 Gigawatt (GW) Wasserstofferzeugungs- und Wasserstoffrückverstromungsleistung mit Vergütungstarifen bezuschlagen. Die Zuschläge werden sich verteilen auf „innovative Konzepte mit wasserstoffbasierter Stromspeicherung“ mit

einem Volumen von 400 Megawatt (MW) und auf sogenannte Sprinterkraftwerke – oder wie es eben im EEG heißt: „Anlagen zur Erzeugung von Strom aus grünem Wasserstoff“ mit einem Volumen von 800 MW. Die Sprinterkraftwerke sollen bei zu wenig Strom im Netz aufgrund schwachen Windes oder schwacher Sonneneinstrahlung rasch grünen Wasserstoff emissionsfrei rückverstromen.

Jährlich bis 2028 wird die BNetzA das Ausschreibungsvolumen für die Elektrolyse der Wasserstoffspeicher um zuerst 200, dann 100 MW erhöhen. Bei den Sprinterkraftwerken nehmen die Zuschläge jährlich bis 2026 um 200 MW zu. Die

daraus wachsende Elektrolyseleistung wird somit bestenfalls 4,5 GW erreichen, knapp die Hälfte der von der Bundesregierung im vorigen Jahr auf 10 GW bundesweiter Elektrolyseleistung erhöhten Zielsetzung fürs Jahr 2030.

Doch unabhängig von den Ausschreibungen und ermutigt durch staatliche Fördertöpfe sowie durch einen starken Bedarf der Industrie, ihren Energieverbrauch zu dekarbonisieren, entstehen bereits vor dem Startschuss durch die Tender die ersten großen Elektrolyse-Pilotprojekte. So legen Akteure der gerade entstehenden deutschen Wasserstoffindustrie schon heute mit teils sehr großen eigenen Projekten vor. Sie entwickeln Angebote und Elektrolyseanlagen, die mit Solar- und Windstrom den grünen Wasserstoff erzeugen, mit dem wiederum große oder mittelständische Industrieunternehmen rasch ihren CO₂-Fußabdruck verkleinern können.

Beispiel Hydroxy Hub Walsum: Auf dem Kraftwerksgelände des früheren Essener Stadtwerke-Energiekonzerns Steag in Duisburg Walsum will die neue Steag-Energiewende- und Projektentwicklungstochter **Iqony** bis 2026 als Projektentwickler eine Elektrolyse-Großanlage mit bis zu 520 MW in Betrieb nehmen. Die möglicherweise mit Direktstromlieferverträgen von Windparks oder Photovoltaikfeldern betriebene Wasserstoffherzeugungsanlage soll den emissionsfreien Energieträger durch Röhren unter anderem ins zwei Kilometer südlich gelegene Thyssenkrupp-Stahlwerk im Stadtteil Bruckhausen liefern. Dort wird der Stoff eine Direktreduktionsanlage für die Stahlherstellung mit der notwendigen Prozessenergie versorgen. Schon heute hat eine Thyssenkrupp-Tochter, die Elektrolyseure herstellt, dort im Werk eine 2-MW-Testanlage in Betrieb genommen. Iqony hofft auf einen Zuschuss aus dem Inno-Fund-Förderprogramm der Europäischen Union für das 650-Millionen-Euro-Projekt. Die Investitionsentscheidung steht wohl zeitnah bevor.

Ein weiteres Wasserstoffprojekt Iqonys mit dem ähnlichen Namen Hydroxy Hub Fenne im saarländischen Völklingen zielt auch auf mittelständische örtliche Industrieunternehmen als Abnehmer. Genauso könnte die ebenfalls für 2026 geplante Iqony-Anlage mit 53 MW dort die örtliche Stahlindustrie versorgen, die den Koks bei der Roheisenproduktion ersetzen könnte, oder Tankstellen zur Versorgung von Brennstoffzellen-Autos. Auch eine Nutzung der Elektrolyse-Abwärme für die Fernwärmeversorgung steht auf dem Prüfauftrag der Entwickler. Das Projekt ist durch das Förderprogramm der Bundesregierung als Reallabor der Energiewende ausgewählt, möglicherweise kommt aus der Europäischen Union noch ein Förderimpuls. Ende 2022 war die Iqony GmbH durch eine Teilung der ehemaligen Steag in das Kraftwerksbetriebsunternehmen Steag Power



Foto: STEAG

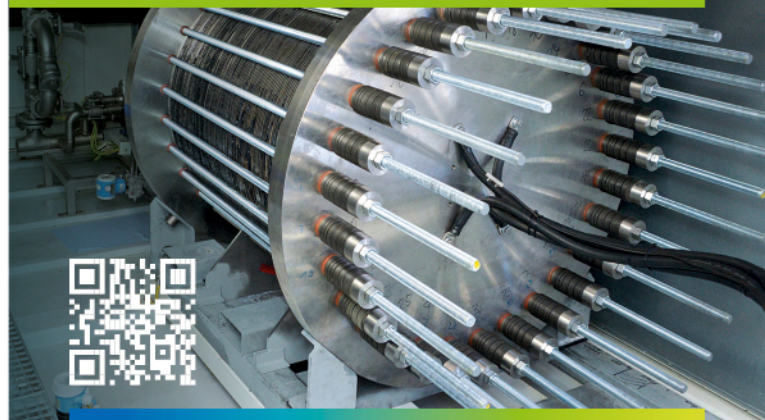
Simulation einer von mehreren geplanten Elektrolyseeinheiten für die Anlage Hydroxy mit 500 Megawatt am Standort des Steag-Steinkohlekraftwerkes Duisburg-Walsum

und in die neue Entwicklungssparte Iqony entstanden (siehe Interview Seite 58).

Die Größenordnungen der für dieses Jahrzehnt in Deutschland und erst recht global geplanten Elektrolyseanlagen erreichen noch selten, aber doch zunehmend häufiger auch Gigawatt-Niveau. Denn der Bedarf an dem Spaltprodukt aus Was- ▶

ecolyzer
by Ecoclean

Green hydrogen
Your path to a sustainable future



INDUSTRY

MOBILITY

ENERGY

COMMUNITIES

Ecoclean offers alkaline electrolyzers for the production of green hydrogen. Our portfolio includes stand-alone solutions or turnkey systems in the range beginning from 1 MW.

www.ecolyzer.com

„Der erfolgreiche Hochlauf gelingt vor allem mit verbrauchsnaher Erzeugung“

Tanja Braun, Projektleiterin des „HydrOxy Hub Walsum“ bei Energieunternehmen Iqony, zu Perspektiven im Wasserstoffmarkt

Die Iqony GmbH, in der seit Jahresbeginn die Wachstums- und Zukunftsthemen des STEAG-Konzerns gebündelt sind, hat aktuell drei Wasserstoff-Projekte in der Entwicklung: Im saarländischen Völklingen-Fenne wird künftig ein Elektrolyseur mit einer Leistung von 53 Megawatt klimaneutralen „grünen“ Wasserstoff erzeugen. Im nordrhein-westfälischen Bergkamen (Kreis Unna) plant der Essener Energiespezialist eine Wasserstoff-Erzeugung aus Ammoniak. Und in Duisburg-Walsum, nahe Europas größtem Stahlstandort, wird eine Elektrolyseanlage mit bis zu 520 Megawatt Leistung entstehen. Ein Gespräch mit unserer Projektleiterin Tanja Braun über das Duisburger Großprojekt und die Herausforderungen auf dem Weg zu einer Wasserstoffwirtschaft.

Wann wird in Duisburg der erste Wasserstoff erzeugt?

» **Tanja Braun:** Unser Ziel ist, dass die erste Ausbaustufe der Anlage Ende 2027 in Betrieb geht. Das ist ein ehrgeiziges, aber machbares Ziel, auf das wir alle gemeinsam mit viel Einsatz hinarbeiten.

Es gibt auf dem Papier viele Wasserstoffprojekte, doch nur wenige wurden bisher tatsächliche Anlagen. Warum wird der „HydrOxy Hub Walsum“ realisiert werden?

» **Tanja Braun:** Weil er verbrauchsnahe entsteht und daher für den Transport des Wasserstoffs zu den Kunden nicht auf den Aufbau eines überregionalen Transportnetzes angewiesen ist. Ziel ist, dass der in Walsum erzeugte Wasserstoff künftig die regionale Industrie in ihren Bemühungen unterstützt, klimaneutral zu werden. Wir sind also schon da, wo auch unsere künftigen Kunden und Abnehmer sitzen. Das ist im Vergleich zu anderen Projekten ein enormer Standortvorteil. Denn bei allen Herausforderungen in Sachen Ausbau des Stromnetzes ist es am Ende immer noch einfacher, den Grünstrom zur Wasserstoffherzeugung hierher zu bekommen, als den Wasserstoff in den für die industriellen Prozesse benötigten Mengen zu transportieren. Damit kann unser Projekt zu einer Initialzündung für die Wasserstoffwirtschaft in der Region insgesamt werden, denn der erfolgreiche Markthochlauf gelingt vor allem mit verbrauchsnahe Erzeugung.

Welche Hindernisse sind auf dem Weg zu diesem Ziel noch beiseite zu räumen?

» **Tanja Braun:** Ganz allgemein gesprochen geht es nicht zuletzt um die Regulatorik, also die Frage, wie

Tanja Braun,
Projektmanagerin
Project Realisation,
Iqony



Projektleiterin Braun und ihr Team mit Herbert Urban, Jan Hintzen, Jan-Eyk Becker (von links nach rechts)

der künftige Markt für grünen Wasserstoff organisiert sein wird: Gibt es Begrenzungen bei den Jahresbetriebsstunden der Elektrolyseure? Wie sieht es beim Thema Netzentgelte auf den eingesetzten Grünstrom aus? Welche Fördermöglichkeiten stehen investitionswilligen Unternehmen zur Verfügung? Hier sind noch eine Reihe von Fragen zu beantworten, damit es aus Sicht der Unternehmen hinreichende Investitionssicherheit gibt und Projekte dann auch gesichert realisiert werden können. Im Moment ist es oftmals noch so, dass potenzielle Wasserstoffverbraucher sich mit Investitionen in ihre Anlagen und Prozesse zurückhalten, weil man hier zunächst Investitionsentscheidungen aufseiten der Wasserstoffproduzenten abwartet. Umgekehrt sind potenzielle Erzeuger zurückhaltend, solange es keine gesicherten Erkenntnisse über die künftigen Wasserstoffbedarfe gibt. Diese Situation muss politisch aufgelöst werden, damit die Dinge endlich in Gang kommen.

Welche Rolle spielt das Thema Wasserstoff für Iqony als Unternehmen?

» **Tanja Braun:** Wasserstoff ist ein wesentlicher Baustein im Leistungsportfolio von Iqony. Wir verstehen uns als Ermöglicher der Energiewende und Wasserstoff ist ein vielseitig einsetzbares Element, das einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten kann. Insofern ist es nur logisch, dass wir uns als Unternehmen mit einer mehr als acht Jahrzehnte zurückreichenden energietechnischen Expertise hier engagieren.

Die 1972 in Duisburg geborene Ingenieurin im Energieanlagenbau arbeitet seit April für das Essener Energieunternehmen Iqony. Sie hat Wissen und Erfahrungen im Anlagenbau von Papiermaschinen, Kränen, der konventionellen Energieerzeugung, der Stahlindustrie, der Sektorkopplung durch Power-to-X sowie der Wasserstoff-Erzeugung. ■

iqony

Foto: Iqony

» **Web-Wegweiser:**
solutions.iqony.energy/de



Foto: Daniel Reinhardt/HAW

Eröffnung der NEW-4.0-Roadshow am 31. Mai 2018 in der Handelskammer in Hamburg. In der Mitte der verstorbenen ehemaligen Projektkoordinator Werner Beba



Foto: Daniel Reinhardt/NRL

Fototermin 2022 in der Hamburger Handelskammer zum NRL-Start (von links): HAW-Professor Werner Beba, Tobias Goldschmidt, Klimaschutzminister Schleswig-Holsteins, Hamburgs Bürgermeister Peter Tschentscher, Handelskammer-Präsident Norbert Aust, Bundesumweltminister Robert Habeck und die Wirtschaftsstaatssekretärin von Mecklenburg-Vorpommern, Ines Jesse

ser ist riesig, weil das inzwischen durch internationale Klimaschutzverträge weltweit verankerte Ziel der Treibhausgasneutralität beziehungsweise einer Carbon-freien Zukunft auch die Energieversorgungssektoren jenseits des Stroms einbezieht. So soll der vielseitige Energieträger Wasserstoff die Prozessenergie für Industrieprodukte wie Stahl oder chemische Grundstoffe liefern, größere und von der Elektromobilität noch nicht einbezogene Fahrzeuge wie Lastwagen oder Schiffe oder später sogar Flugzeuge antreiben, indirekt sogar zur

Wärmeversorgung beitragen und nicht zuletzt durch Rückverstromung die Stromeinspeisung trotz der zunehmenden Dominanz der wetterabhängigen Erneuerbare-Energie-Anlagen steuern lassen.

In Deutschland will das Industriebündnis Aqua Ventus bis 2030 eine Elektrolyseleistung von zehn Gigawatt gespeist aus Offshore-Windstrom am besten direkt in den Meereswindparks der Nordsee aufbauen. Ein Konsortium aus Energieversorgern wie EnBW und RWE sowie Hafenbetreibern will in Rostock bis 2025 oder 2026 zuerst eine ▶





Foto: TÜV NORD GROUP



Foto: STEAG



Foto: TEC



Foto: M. Kolbenstetter - Stadt Cuxhaven

BETEILIGTE Firmen und Organisationen dieses Themen-Specials:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| CRUH21 | Tel. 040/334655360 |
| H-TEC SYSTEMS | Tel. 0821/5076970 |
| HYDRO-HUB | Tel. 0201/8252026 |
| IQONY | Tel. 0201/80101 |
| NRL | Tel. 040/428 755878 |
| WATT 2.0 | Tel. 04671/6074234 |

Wasserstoff rundum:

Teststand der TÜV Nord Group (oben links), Pilot-elektrolyseanlage von ThyssenKrupp in Duisburg (oben), Teststand zur Methanisierung von Wasserstoff im Technologiezentrum Energie-Campus in Hamburg (Mitte) und Spatenstich für eine Zwei-Megawatt-Elektrolyseanlage in Cuxhaven (unten): vor der Produktionshalle des Windturbinen-Turmbauers Titan Wind mit Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies (3. von links).

100-MW-Elektrolyse starten, um diese bis 2030 auf 1 GW auszuweiten. Eine Elektrolysekooperation in der Region Wilhelmshaven soll dort bis 2030 den Energy Hub Wilhelmshaven mit insgesamt 1,1 GW Elektrolyseleistung entstehen lassen. Die Konzerne Uniper, Onyx und EWE werden bis 2027 davon schon erste 200 MW in Betrieb nehmen. Stahl-

und Chemieindustrie werden wichtige Abnehmer in der Nordseestadt sein. Die größten Sammelprojekte weltweit zielen allerdings auf ganz andere Dimensionen: Das Programm Hy Deal Ambition in Westeuropa ist darauf ausgerichtet, bis 2030 sogar 67 GW in Betrieb zu nehmen und damit vorerst den Weltrekord zu erzielen.

Ein Mitarbeiter
der Thyssenkrupp-
Elektrolysetochter Nucera
montiert Komponenten der
Pilotanlage in Duisburg.

Um solche Bündnisse und großräumigen Konzepte aufzustellen, braucht es indes kleine und flexible Vordenke-Unternehmen. Wie Katalysatoren organisieren sie Denk- und Innovationsprozesse bei wichtigen Organisatoren.

Ein solches Unternehmen ist das Hamburg-Berliner Beratungsbüro **Cruh21** mit 22 Expertinnen und Experten für Recht, Technik und Wirtschaft sowie Kommunikation. Zusätzlich zu einer Strategie-, Innovations- und Technologieberatung sowie der Bewertung von Konzepten und Businessplänen oder dem Schreiben von Masterplänen beraten die Strategiedienstleistenden auch bei Fördermitteln oder zu wirtschaftlichen Prozessen und organisieren Netzwerkarbeit bis hin zur Verbindung mit den richtigen Partnern. „Effektives Partnering“, nennt dies der Gründer und Geschäftsführer Jimmie Langham (siehe Interview auf Seite 63). Es soll helfen, dass die Projekte „an Dynamik gewinnen“.

2020 hatte sich das Geschäft des Consultingdienstes aus Langhams Einsatz als Mitinitiator und



Foto: thyssenkrupp nucera

Organisator des Aqua-Ventus-Bündnisses heraus entwickelt. Als Koordinator für Aqua Ventus und kurz darauf auch für das Wasserstoff-Leitprojekt des Bundes Transhyde, das der Entwicklung einer Wasserstofftransportstruktur dient, hatte Langham bereits die ersten zentralen deutschen Wasser- ▶

ANZEIGE

Der Weg zur eigenen Wasserstoffproduktion

Die Transformation des Energie- und Industriesektors durch klimaneutrale Lösungen ist in Deutschland in vollem Gange. Damit einher geht vor allem die Energiewende für die Stromversorgung aus erneuerbaren Quellen. In der Industrie können aber besonders energieintensive Prozesse, etwa in der Glas-, Keramik- oder Metallverarbeitung, oft nicht direkt elektrifiziert werden. Für diese Anwendungen kann erneuerbarer Wasserstoff eine Lösung sein. Um die nötigen Mengen Wasserstoff zu erhalten, kann eine Vor-Ort-Erzeugung die Versorgungsstrategie sein. Hierbei sind Faktoren wie Kostenentwicklung, Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit zentral. Lokale Unternehmensverbände können mittels eines Elektrolyseurs zusammen ihren Energiebedarf decken und Beiprodukte der Elektrolyse wie Abwärme oder anfallenden Sauerstoff nutzen.

Bei solchen und anderen Wasserstoffprojekten bietet der HydroHub, die Wasserstoffinitiative von Unternehmen der TÜV NORD GROUP, breite Unterstützung an: von der besten Nutzung erneuerbarer Energien (zum Beispiel Potenzialanalysen von Windkraft- und Solaranlagen), ersten Machbarkeitsstudien, dem Genehmigungsmanagement, der Konzeption, über Investitions- und Umsetzungsplanungen bis hin zur Fördermittelbewilligung und der Realisierung der

Die frühe Einbindung von Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Planung und Auslegung der Wasserstoffprojekte ist für die konkurrenzfähige Umsetzung entscheidend.



Wasserstoffanlagen. „Die frühzeitige Einbindung von Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Planung und Auslegung der Wasserstoffprojekte ist für die erfolgreiche, konkurrenzfähige Umsetzung entscheidend. Daher bieten wir bereichsübergreifend eine fundierte Planung und einen ganzheitlichen Ansatz, um unseren Kund:innen zu helfen, ihre nachhaltigen Energieziele mittels Wasserstoff effizient zu erreichen“, so Norman-Hendrik Michels, Geschäftsführer Encos GmbH, TÜV NORD GROUP. „Dies setzen wir nun zum Beispiel in einem Projekt für einen Wasserstoffcampus ein. Zum Gesamtprojekt gehören hier die Realisierung des Elektrolyseurs, einer Wasserstofftankstelle und eines Anlaufpunktes für lokale Wasserstoffkunden. Das hohe Tempo der Umsetzung zeigt, welch schnellen Fortschritt der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft macht“, so Dr. Thomas Kattenstein, Managing Consultant Competence Center Hydrogen, EE ENERGY ENGINEERS GmbH, TÜV NORD GROUP. ■

Kontaktmöglichkeiten: HydroHub, Wasserstoffinitiative von Unternehmen der TÜV NORD GROUP wasserstoff@hydrohub.de sowie Norman Hendrik Michels – nmichels@encos.de – und Dr. Thomas Kattenstein – kattenstein@energy-engineers.de

stofffördernetzwerke mit vorangetrieben, ehe 2021 Cruh21 offiziell als eigenständiges Unternehmen startete. Auch bei diesen Entwicklungsprojekten waren oder sind die Cruh21-Expertinnen und -Experten beratend dabei: H2 Global, Großelektrolyse Norddeutschland, Sonstiges Energiegewinnungsgebiet SEN-1 – ein Areal in der Nordsee zur Wasserstofferzeugung auf hoher See, Hy Expert Rügen Stralsund, H2@NSC, Masterplan Wasserstoff der Stadt Cuxhaven, Masterplan Offshore Hydrogen North Sea, H2Mare – ebenfalls zur Wasserstofferzeugung auf See, Transhyde und einer Produktionsanlage für grünen Ammoniak.

Dass es Strategieberater und Technologieförderung im Kleinen und Gigawattprojekte zugleich braucht, ist der gestauchten Entwicklung „mit phasenweise zeitgleicher Forschung, Entwicklung und Projektierung statt einer gleichmäßig Fahrt aufnehmenden Entwicklung auf Basis vorangehenden jahrelangen Theoretisierens und Forschens“ zuzuschreiben. So erklärt es Cruh21-Rechtsexpertin

Ursula Prall. Das Feinskalieren und eine schnelle Ausdehnung der Elektrolyse auf industrielle Maßstäbe sei nicht in ein und demselben Projekt möglich. Gleichwohl aber muss die Branche wohl zugleich schnell im Ausbau werden, aber auch viel und schnell Technologie erproben. Die Kunst der Organisatoren dieses zweigleisigen Geschäfts, beispielsweise Forschungseinrichtungen oder Consultant, besteht demnach darin, einen Transfer der Erkenntnisse vom einen in den anderen Zielbereich hinzubekommen. Und die getrennt voneinander verlaufenden Projekte zu verzahnen.

Regionale Entwicklungsnetzwerke spielen für diese sich verzahnende Wasserstoffindustrie ebenfalls eine wichtige Rolle. Das lässt beispielsweise der schleswig-holsteinische Energiewende-Branchenverband **Watt 2.0** mit seiner Konferenz „Industry Meets Renewables“ an zwei Tagen auf der Messe Husum Wind im September erkennen. Gleich am ersten Tag sprechen darüber auf dem Podium mehrere Organisatoren regionaler Wasserstoffnetzwerke ▶

INDUSTRY MEETS RENEWABLES

Montag, 11. September 2023 10:00-17:30 Uhr
Dienstag, 12. September 2023 13:00-17:30 Uhr

NORDSEE-CONGRESS-CENTRUM DER MESSE IN HUSUM
AM MESSEPLATZ 12-18, 25813 HUSUM

Mehr Infos und Tickets:
www.watt20.de

Das
Zukunftsevent
der Branche.



Schirmherr:
Dr. Robert Habeck
Bundesminister für
Wirtschaft und Klimaschutz



Schirmherr:
Tobias Goldschmidt
Minister für Energiewende,
Klimaschutz, Umwelt und Natur
des Landes Schleswig-Holstein

Veranstalter:

Fit für Ausschreibung der Peaker- und Hybrid-Kraftwerke

Herr Langham, cruh21 ist als Beratungsunternehmen noch relativ unbekannt. Was verbirgt sich dahinter?

» **Jimmie Langham:** Wir sind noch ein sehr junges Unternehmen, das eigentlich erst seit Anfang des letzten Jahres auf dem Markt ist. Ursprünglich hat das Team als AquaVentus-Koordinationsbüro exklusiv die AquaVentus-Initiative im ersten Jahr nach vorne getrieben. Ich bin einer der drei Gründungsväter und war dann auch erster Geschäftsführer des Fördervereins. Anfang '22 haben wir uns von AquaVentus gelöst und sind als strategische Projektberatung auf den Markt gegangen.

Strategische Projektberatung. Was sind hier Ihre Tätigkeitsfelder?

» **Jimmie Langham:** Zunächst die Beratung im Bereich Offshore-Wind und Offshore-Wasserstoff in der frühen Projektentwicklung. Wir sind aber auch im Bereich Energie- und Wasserstoffwirtschaft sowie in der Strategie- und Konzeptentwicklung tätig. Die Wasserstoffstrategie für Cuxhaven sowie HyExpert Rügen-Stralsund sind hier unsere prominentesten Referenzen. Ein weiteres großes Standbein sind unsere Forschungsprojekte. Hier bin ich unter anderem einer der drei Gesamtkoordinatoren des Wasserstoff-Leitprojektes TransHyDE.

Was ist aktuell das spannendste Thema in Ihren Augen?

» **Jimmie Langham:** Oh, es sind viele Themen. Die Energiewirtschaft befindet sich in einem disruptiven Umbruch wie nie zuvor. Neben dem Gigawatt Offshore-Wasserstoff im Rahmen von SEN-1 kümmern wir uns gerade besonders intensiv um die anstehenden Wasserstoff-Ausschreibungen nach EEG.

Was kommt da auf uns zu?

» **Jimmie Langham:** Viel. Laut Erneuerbare-Energien-Gesetz, also dem EEG, sollen noch im Dezember 800 MW an Wasserstoff-Peakern und 400 MW an innovativen Konzepten für wasserstoffbasierte Stromspeicherung ausgeschrieben werden. Diese Ausschreibungen gehen in den Folgejahren weiter und summieren sich auf fast 9 GW Kapazität – ein äußerst spannendes Marktsegment!

Wie sieht das genau aus?

» **Jimmie Langham:** Das EEG an sich macht kaum Vorgaben und gibt dem BMWK beziehungsweise der BNetzA viel Gestaltungsfreiraum im Rahmen einer Verordnungsermächtigung. Hier ist die Aufgabe, einen Kapazitätsmechanismus in ein Energy-On-

ly-System zu integrieren. Neben der Vergütungsform gibt es unter anderem Fragen wie die System- und Netzdienlichkeit, Standort, Infrastruktur, Größenvorgaben oder Speicherkapazität. Das ist ein ganz schönes dickes Brett.

Wer wird in diese Ausschreibungen gehen?

» **Jimmie Langham:** Ich gehe davon aus, dass die großen Kraftwerksbetreiber ein besonderes Augenmerk auf die Peaker legen werden. Die innovativen Hybridkonzepte nach EEG-Paragraf 39 o aber beinhalten Erneuerbare in direkter räumlicher Nähe. Das könnte besonders für kleinere und mittlere Projektierer im Bereich Wind oder Solar spannend werden.

Was gilt es konkret zu tun?

» **Jimmie Langham:** Ich denke, die Ausschreibungen werden sich verzögern ins neue Jahr. Wenn die Verordnungen aber mal ausgearbeitet sind, kann alles ganz schnell gehen. Wer dann erst anfängt, der kommt zu spät. Interessierte projektierende Unternehmen müssen jetzt anfangen, sich mit dem Thema zu beschäftigen. Es gilt, Partner zu finden, Modelle aufzusetzen, Szenarien zu analysieren und Projekte vorzubereiten.

Wie kann die cruh21 hier unterstützen?

» **Jimmie Langham:** Auf vielen Ebenen. Neben der Regulatorik liegt unsere Stärke besonders in ganzheitlicher Projektentwicklung. Dazu zählen das Zusammenbringen der richtigen Partner aus unseren Netzwerken, wirtschaftliche Projektoptimierung, die Bewertung von Technologie und Infrastruktur sowie die Begleitung im Gebotsverfahren. ■



Jimmie Langham, Geschäftsführer, Visionär und Gründer von cruh21, Mitbegründer der AquaVentus-Initiative.

cruh21
enabling energy innovation

Foto: cruh21

» **Web-Wegweiser:**
cruh21.com/de/

cruh21

STRATEGISCHE PROJEKTBERATUNG mit dem Blick auf die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette ist das Angebot des in Hamburg und Berlin ansässigen Unternehmens cruh21. Es leistet eine praktische Unterstützung in der Konzeption und Entwicklung Ihres grünen H2-Projekts. Das 2021 ins Leben gerufene Unternehmen berät mit seinem erfahrenen, interdisziplinären Team bei den Themen Energie- und Wasserstoffwirtschaft, Ausschreibungen, Strategieentwicklung, Machbarkeit, Technologie sowie Regulatorik und Genehmigung an Land wie auch offshore. Risikomanagement gehört ebenfalls zum Beratungsportfolio. Durch ihr breites Netzwerk stellt die cruh21-Crew sicher, dass die richtigen Partner für ihre Kunden gefunden und vernetzt werden und dass Ihre Projekte durch ein effektives Partnering an Dynamik gewinnen.

aus Schleswig-Holstein, der Rhein-Main-Ruhr-Großregion, der Lausitz und aus Niedersachsen (siehe Ankündigung Seite 62).

Norddeutsches Reallabor (NRL) heißt ein solches reales Testfeld, um in zahlreichen Pilotprojekten und mit verschiedensten Ansätzen sowohl die Erzeugung als auch die Nutzung des Wasserstoffs anzugehen (siehe Interview unten). Und zugleich testen die NRL-Partner die Wirtschaftlichkeit und die Konzepte ihrer Technologien und Geschäftsideen. Mit seinen 23 Förderpartnern und 30 weiteren assoziierten Partnern entwickelt das Konsortium allerdings keine Einzelkonzepte, sondern testet, wie die unterschiedlichen Technologien sich auf das Energiesystem als Ganzes auswirken. Während das Vorgängerprojekt Norddeutsche Energiewende (NEW 4.0) die Flexibilisierung und Digitalisierung der regionalen Stromerzeugung und Stromversorgung anvisierte, um den Grünstromanteil im Netz sehr schnell und sehr stark erhöhen zu können, geht es nun technisch und konkret um Wasserstoff und die zur Energiewende entscheidende



Wasserstoffklärerin: Cruh21-Consulterin Cécilia Gätsch bei einem LinkedIn-Blog

Sektorkopplung. Mehr als 300 Personen arbeiten im NRL-Verbund mit. Koordiniert wird das Entwicklungsnetzwerk wie schon NEW 4.0 durch die Hamburger Hochschule HAW an deren Kompetenzzentrum CC4E.

Zu den Referenz- und Forschungsanlagen gehören drei Bestandselektrolyseure in Haurup, Brunsbüttel und beim Ölunternehmen H+R Ölwerke

ANZEIGE

„Optimale Bedingungen für die industrielle Transformation“

Das Verbundprojekt Norddeutsches Reallabor mit mehr als 50 Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zeigt neue Wege zur Klimaneutralität auf.

Herr Blicher, welche Idee steht hinter dem Norddeutschen Reallabor, dem NRL?

» **Mike Blicher:** In unserem Projekt wollen wir Lebensbereiche mit besonders hohem Energieverbrauch defossilisieren, also auf klimaneutrale Energieträger umstellen – in der Industrie, aber auch in der Wärmeversorgung und im Verkehrssektor. Finanziell gefördert wird unsere Arbeit vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, den Mobilitätsbereich fördert das Verkehrsministerium.



Mike Blicher,
Projektkoordinator
Norddeutsches
Reallabor

Weshalb wird gerade Ihre Modellregion gefördert?

» **Mike Blicher:** Im Norden haben wir ja das große Glück, durch die Küstenregionen ein hohes Aufkommen an erneuerbaren Energien zu haben. Gleichzeitig liegt hier aber mit der Hamburger Metropolregion auch eines der größten Industriegebiete Europas. Diese Konstellation bietet optimale Bedingungen, um zu erproben, wie die industrielle Transformation hin zur Klimaneutralität vorangetrieben werden kann.



Und wie sieht das konkret aus? Woran wird im NRL gearbeitet?

» **Mike Blicher:** Wir haben viel vor. Im NRL werden acht Elektrolyseure mit einer Erzeugungskapazität von 42 Megawatt umgesetzt und betrieben. Der damit hergestellte grüne Wasserstoff wird vor allem genutzt, um fossile Energieträger in industriellen Prozessen zu ersetzen. Außerdem erproben wir Brennstoffzellen-Fahrzeuge in unterschiedlichen Nutzungsszenarien. Zum Beispiel hat die Stadtreinigung Hamburg gerade zwei Abfallsammelfahrzeuge mit Brennstoffzelle angeschafft. Und wir bauen die Nutzung industrieller Abwärme aus, um CO₂ im Wärmesektor einzusparen.

Vor welchen Herausforderungen stehen Sie im Projekt?

» **Mike Blicher:** Unsere größte Herausforderung ist gleichzeitig auch unser größter Antrieb. Wir wollen zeigen, wie Zukunftstechnologien als klimaneutrales Gesamtsystem zusammenwirken. Um diese komplexe Aufgabe zu lösen, ziehen unsere Partner alle an einem Strang. ■

» **Web-Wegweiser:**
norddeutsches-reallabor.de




hy-fcell

International
Expo and Conference
13-14 Sep 2023 | Germany

Schindler sowie ein 25-MW-Elektrolyseur von Hanserwerk, der bis 2025 ans Netz gehen soll. Prominentestes Mitglied ist die Kupferhütte Aurubis. Sie hatte 2021 Vorversuche gestartet, um Wasserstoff in der sogenannten Kupferreduktion einzusetzen. Alle Referenzprojekte von NRL sollen 2025 in Betrieb sein. Auch wenn die Projekte nicht die anderswo angekündigten dreistelligen MW-Kapazitäten abbilden, zielt NRL erklärtermaßen auf raschen Markthochlauf. Immerhin will die Hansestadt Hamburg Anfang 2030 die 1-GW-Grenze der Elektrolyseleistung auf dem Gebiet des Stadtstaates knacken.

Auch die Produktion von ausreichend großen und zunehmend günstigeren und damit erst wettbewerbsfähigen Elektrolyseuren verfolgen die deutschen Entwicklungsprogramme. Diesem Ziel dient H2Giga. Das Leitprojekt nimmt dafür nicht nur die schnelle Herstellung, sondern auch das spätere Recycling und die Fähigkeit der Elektrolyseure und des Materials zu einem flexiblen Betrieb in den Blick. Denn soll Elektrolyse der Energiewende dienen, muss sie sich nach dem wetterabhängig wechselhaften Aufkommen überschüssigen Wind- und Sonnenstroms richten.

Wie stark auch die Elektrolysebauer den Produktionshochlauf in die Gigawatt-Dimension schon selbst vorantreiben, zeigt aktuell beispielsweise die Elektrolyseurbau-Tochter des VW-Energetechnikkonzerns MAN Energy Solutions, die **H-Tec Systems** in Augsburg. 2021 hatte MAN Energy Solutions die bayerisch-schwäbischen Technologiezulieferer vom schleswig-holsteinischen Erneuerbare-Energien-Unternehmen GP Joule gekauft. Anfang 2022 versprach der Konzern Investitionen von 500 Millionen Euro in die Fertigung von H-Tec Systems. Ziel ist es laut MAN Energy Solutions, so schnell wie möglich einen Großserienhersteller für sogenannte PEM-Elektrolyseure aufzubauen. Im April dieses Jahres fand der erste Spatenstich für eine Produktion von Stacks mit einem Jahresvolumen von 5 GW schon ab 2024 in Hamburg statt. Die Stacks sind die zu Einheiten gebündelten Kernbestandteile der Elektrolyse. Schon im März hatte H-Tec Systems indes die künftige Produktion von 10-MW-Elektrolyseblöcken für künftige Wasserstoffanlagen ab 100 MW zur Nutzung durch Industrieunternehmen angekündigt. Zuletzt produzierte H-Tec Systems 1-MW- und 2-MW-Blöcke, die sich zu 10-MW-Gesamtanlagen montieren lassen.

Leider sind immer noch die Marktregeln des Wasserstoffgeschäfts unklar und die Qualitätssiegel nicht ausreichend definiert. „Regulatorisch sind noch einige Hindernisse zu bewältigen“, urteilt man beispielsweise bei NRL. Der sogenannte „delegierte Rechtsakt der Europäischen Union“ (EU) gibt eine erste Planungssicherheit. Aber noch definiert ▶

Accelerate into the future!



Expo

Networking Night

Conference

hy-fcell Award

13-14 SEPTEMBER 2023
MESSE STUTTGART

Get
your ticket
now!

hy-fcell.com/join



Die nicht zustande gekommene Vision eines Wasserstoffterminals namens Aqua Portus auf Helgoland. Sie entstand als Teil der Aqua-Ventus-Initiative, die Cruh21 beraten hatte

Foto: AquaVentus



Foto: TÜV NORD GROUP

Forschung im hauseigenen Technikum des TÜV Nord an Katalysatoren für Ammoniak-Cracking aus Wasserstoff

kein EU-Rechtsrahmen eindeutig, wann Wasserstoff im EU-Marktbereich als grün gilt. Auch dürfte die Wasserstoffindustrie zu Beginn einen Transformationsstrompreis brauchen, um die Wettbewerbsfähigkeit innovativer Unternehmen in der energieintensiven Industrie zu halten, auch wenn Wettbewerber möglicherweise in anderen Ländern viel lieber auf noch billigeren Graustrom zurückgreifen. Klimaschutzverträge könnten hingegen Pionierprojekte und den Markthochlauf absichern. Für Förderprogramme bräuchte es künftig außerdem womöglich noch Experimentierklauseln, um vom derzeitigen Rechtsrahmen nicht behindert zu werden.

Um die Skalierung durch den Markteintritt mit GW- oder Hunderte-MW-Elektrolyseprojekten ohne teure Rückschläge zu meistern, braucht es gute Partner für Beratung und Ingenieursdienste. Die TÜV Nord Group setzt beispielsweise mit der DMT-Gruppe, den EE Energy Engineers oder der Wasserstoffinitiative **Hydro Hub** mehr als 100 Mitarbeitende im Themengebiet Wasserstoff ein. Elektrolyseurproduzenten, Transporteure, Speicher- und Netzbetreiber, Energieversorger, Kommunen, Investoren und industrielle Endanwender nutzen den Ingenieurdienst- und Beratungsservice. Mit ersten Machbarkeitsstudien, Strategievalidierungen, Kurzgutachten, Investitionsberatungen oder einem Fördermittelmanagement beraten die Ingenieurdienstleister in einer großen Bandbreite an Projekten (siehe Information Seite 61). Kleine Kommunalbetriebe fordern Kurzgutachten an. Industrieunternehmen benötigen die Expertise der TÜV-Nord-Gruppe für zweistellige Millionen-Euro-Projekte wie den Bau von Pipelines, die das besonders flüchtige Gas H_2 ohne Verluste transportieren können. Dabei können die Unternehmen aus der TÜV-Nord-Gruppe kann auf den Vorzug

von 20 Jahren Beratungserfahrung für Wasserstoff verweisen. Gerade auch bei internationalen Transportrouten sowie Speicher- und Lagerkapazitäten für Wasserstoff berät das Unternehmen.

Bleibt noch die Frage, ob der hierzulande für eine Energienutzung ohne das Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) künftig benötigte grüne Wasserstoff vor allem aus deutscher Produktion in vielen auch dezentralen Anlagen stammt. Oder ob er aus weltweiter Herstellung in sehr, sehr großen Elektrolyseuren fließen und zum Importgut werden wird. Thinktanks verbreiten bereits die angebliche Erkenntnis, dass bis zu 85 Prozent des in Deutschland benötigten Wasserstoffs aus dem Ausland kommen müssen. Die nordrhein-westfälische Erneuerbare-Energien-Organisation LEE NRW hält nun mit einer Studie dagegen. Demnach zeigen Studien übereinstimmend, dass deutscher grüner Wasserstoff schon 2030 in einer Kostenbandbreite von 7 bis 13,5 Cent pro Kilowattstunde zu haben sein werde. Das entspricht aber dem unteren Bereich von zu erwartenden Kosten für den grünen Import-Wasserstoff mit prognostizierten 4,5 bis 20 Cent. Dabei nähmen auch die Erwartungen über vorhandene Elektrolysekapazitäten in Deutschland rasch zu. So reichten die Planungen der Unternehmen für Deutschland gemäß einer Eon-Analyse im Juli 2022 noch für einen Ausbau auf eine bis 2030 in Betrieb gehende Elektrolyse-Gesamtleistung von 5,6 GW. Im Februar 2023 hätten die Planungen aber schon einen Ausbau auf 8,1 GW bis 2030 zum Ziel.

Mit einer Prognose für Importe im Jahr 2050 gibt sich LEE NRW zurückhaltend, verweist aber auf bekannte Studien Dritter. Diese sehen heimische Anteile der Erzeugung von bis zu knapp 60 Prozent als möglich an. ■