

DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND  
BRENNSTOFFZELLEN

# H<sub>2</sub>zwei

→ H<sub>2</sub>-ERZEUGUNG MIT OFFSHORE-  
WINDPARKS VOR HELGOLAND

→ H<sub>2</sub>-HERSTELLUNG AUS AUSRAN-  
GIERTEN ROTORBLÄTTERN

6. Teil der Regionen-Serie:  
HyPerformer H2Rivers &  
H2Rhein-Neckar

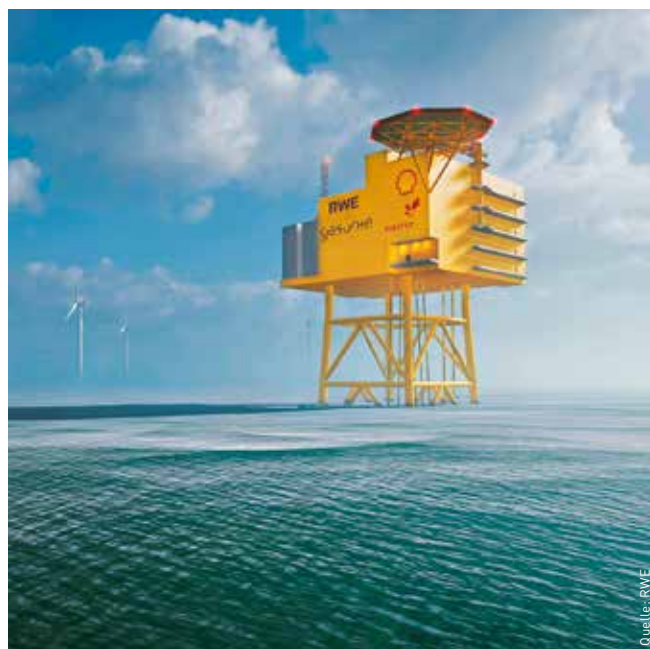


# INHALTSVERZEICHNIS

## 18 Immense weltweite Potenziale für Power-to-X



## 26 AquaVentus – H<sub>2</sub>-Erzeugung aus Windstrom in der Nordsee



### 3 Editorial

### 6 Meldungen

- Deutsch-amerikanische Übernahme
- Netzwerk-Atlas der NOW
- Leitfaden zur H<sub>2</sub>-Sicherheit
- Förderung von H<sub>2</sub>-Pkw
- H<sub>2</sub>-Pipeline für Ostdeutschland
- Løkke leitet fortan Hydrogen Europe
- DMZ startet Betrieb
- Advent übernimmt FES und SerEnergy

### 9 Messe

In direkter Konkurrenz zur f-cell

### 10 Politik

- Interview mit Rainer Baake, Direktor der Stiftung Klimaneutralität
- Kommentar zum Einfluss von Lobbyverbänden
- Das Ende der EnergieAgentur.NRW

### 18 Energiespeicherung

- PtX-Atlas zeigt die weltweiten Potenziale
- H<sub>2</sub>-Gewinnung aus Rotorblättern alter Windturbinen
- Grüner Wasserstoff aus Offshore-Wind-Elektrolyse
- Grünes Ammoniak braucht grünen Wasserstoff

### 31 Elektromobilität

- Regionen-Serie: HyPerformer H2Rivers und H2Rhein-Neckar
- 1 Mio. Elektrofahrzeuge erreicht
- Autonomes BZ-Boot für die Schlei



## 33

H<sub>2</sub>-Fähre in Schleswig in Erprobung

Quelle: Gateway/49

## 64

Europa ist „Fit for 55“ – mit Wasserstoff



Quelle: EIB

35 **Entwicklung**

Digitale Prototypen verbessern BZ und Elektrolyseure  
 HyGlass – Prozesswärme für industrielle Anwendungen  
 Wasserstoffkompression mit Metallhydriden

44 **Lesecke**

Der Weg zur Energiewende  
 Mondays for Future

45 **Markt**

Aktienanalyse von Sven Jösting  
 Green Hydrogen geht an die Börse  
 Interview mit H2Cloud-Gründer Dr. Peter Rügge  
 H2Global – Aufbau internationaler Wasserstoffmärkte

61 **International**

Wasserstoff in den nordischen Ländern  
 Europa hat die Weichen für die H<sub>2</sub>-Wirtschaft gestellt

66 **Firmenverzeichnis**74 **Terminkalender**74 **Impressum**

# ENTWICKLUNG EINES WASSERSTOFFMARKTES

## Interview mit H2Cloud-Gründer Dr. Peter Rügge



Abb. 1: Dr. Peter Rügge [Quelle: think utilities]

54

Für eine zukunftsfähige Wasserstoffwelt bedarf es nicht nur eines umfassenden Ausbaus der Infrastrukturen, sondern auch eines funktionierenden Markts. Mit der H2Cloud will die Managementberatung think utilities AG & Co. KG eine Plattform für den OTC-Handel (außerbörslicher Handel, auch Direkthandel oder Telefonhandel) von Wasserstoffprodukten positionieren. Dr. Peter Rügge, Gründer von H2Cloud und Geschäftsführer von think utilities, erläutert die Hintergründe und analysiert das Marktumfeld.

**HZwei:** Sehr geehrter Herr Dr. Rügge, wie bewerten Sie den aktuellen Markt für Wasserstoff?

Rügge: Als spannend und sehr dynamisch. Es passiert in kurzer Zeit sehr viel, und wir hoffen, dass die Aktivitäten koordiniert bleiben.

**Wie wird der H<sub>2</sub>-Handel derzeit abgewickelt?**

Momentan werden langfristige Bezugsverträge zwischen den Anbietern und den Nachfragern abgeschlossen. Der Transport ist dabei inkludiert. Vieles erinnert an die „alte“ Gaswirtschaft. Aktuell ist der Wasserstoffmarkt noch intransparent und illiquide. Die Gewinnmarge für Anbieter ist momentan relativ hoch, da wenige Player im oligopolistischen Markt mitspielen und somit relativ geringe Informationen vorhanden sind. Zudem werden die aktuellen Aufkommens- und Nachfragemengen nicht systematisch erfasst. Damit sind auch die Marktchancen für neue Erzeuger oder Verbraucher nicht klar erkennbar.

**Um welche Mengen handelt es sich hier? Wo kommen diese vorwiegend her, und was sind die aktuellen Absatzmärkte?**

Wenn wir die aktuellen Bewertungen für Deutschland nehmen, dann liegt der jährliche Bedarf bei 57 Terrawattstunden, EU-weit ohne Deutschland sind es 256 TWh. Die Mengen werden überwiegend in Europa für die Prozessindustrie und die chemische Industrie, aber auch für weitere Kundensegmente produziert.

**Über wie viele aktive Anbieter und Nachfrager reden wir hier derzeit?**

Das ist ein überschaubarer Markt – wir haben noch ein Oligopol, das die genannten Kundensegmente beliefert. Dieses Oligopol kann die aktuelle Nachfrage nach Wasserstoff zwar bedienen, ist aber nicht in der Lage, die notwendigen Angebotsmengen an Wasserstoff bereitzustellen, die für eine weitreichende Dekarbonisierung benötigt werden.

**Diese Situation wollen Sie mit der H2Cloud ändern. Welchen Ansatz wählen Sie dabei?**

Das Marktgeschehen umfasst die ökonomischen Beziehungen zwischen allen Anbietern und allen Nachfragern eines bestimmten Gutes in einem bestimmten Raum zu einer bestimmten Zeit. Dabei müssen zwei Grundfragen durch die Mechanismen des Marktes bei der Steuerung und Allokation der Produktion von Gütern beantwortet werden: Wie erhalten Anbieter Informationen darüber, welche Güter sie produzieren sollen und in welchen Mengen? Und: Wie werden die Pläne der Nachfrager so koordiniert, dass es zu einem Gleichgewicht von Angebots- und Nachfrageplänen kommt?

Die Lösung ist denkbar einfach, da die Koordination von Angebot und Nachfrage über Märkte erfolgt, indem der Preis eines beliebigen Gutes sich in der Weise anpasst, dass dadurch Angebots- und Nachfragemengen zur Übereinstimmung gelangen. Im Wasserstoffmarkt sind wir von dieser Koordination, die in der Ökonomie auch als „invisible hand“ bezeichnet wird, noch weit entfernt. Natürlich sind etwa die europäischen und deutschen Fördermaßnahmen darauf ausgerichtet, den Wasserstoffmarkt zu aktivieren und den Markthochlauf zu ermöglichen, um so ausreichende Angebotsmengen zu ermöglichen. Da der heutige Wasserstoffmarkt sich durch geringe Transparenz der Angebots- und Nachfragemengen, mit geringer Marktliquidität und hohen Transaktionskosten, beschreiben lässt, sehen wir genau hierin Ansatzpunkte, den Markt für Wasserstoff effektiv zu entwickeln.

**Inwieweit spüren Sie aus dem Markt Interesse an einer entsprechenden Lösung?**

Wir erfahren großes Interesse von den unterschiedlichsten Marktteilnehmern der Gaswirtschaft, die natürlich in den sich entwickelnden Wasserstoffmarkt drängen. Im Zuge der EU-Förderung im Rahmen der Important Projects of Common European Interest, IPCEI, stehen auch viele Gelder bereit. Wir freuen uns aber auch über ausländisches Interesse. Wir sind überrascht, dass wir so viel positives Feedback erhalten haben. Mittlerweile sind wir mit verschiedenen nationalen und internationalen Energieversorgern in Gesprächen.

**Wie ist der Zeitplan für den Start? Was sind die größten Herausforderungen bei der Umsetzung?**

Wir wollen im zweiten Quartal 2022 an den Start gehen. Bis dahin haben wir noch viel zu tun. Dazu zählen Gespräche mit Verbänden, die Geschäftsentwicklung oder die Projektaquise. Die momentane Situation lässt sich – kommend vom Bestandsmarkt – auch als Umbruch beschreiben, da neue Anbieter und Nachfrager in ein bestehendes Oligopol drängen. Das bedeutet auch, dass interessengetrieben gehandelt wird. Zudem ist die zu diesem Zeitpunkt noch offene Regulierungsthematik unbefriedigend, da die In-

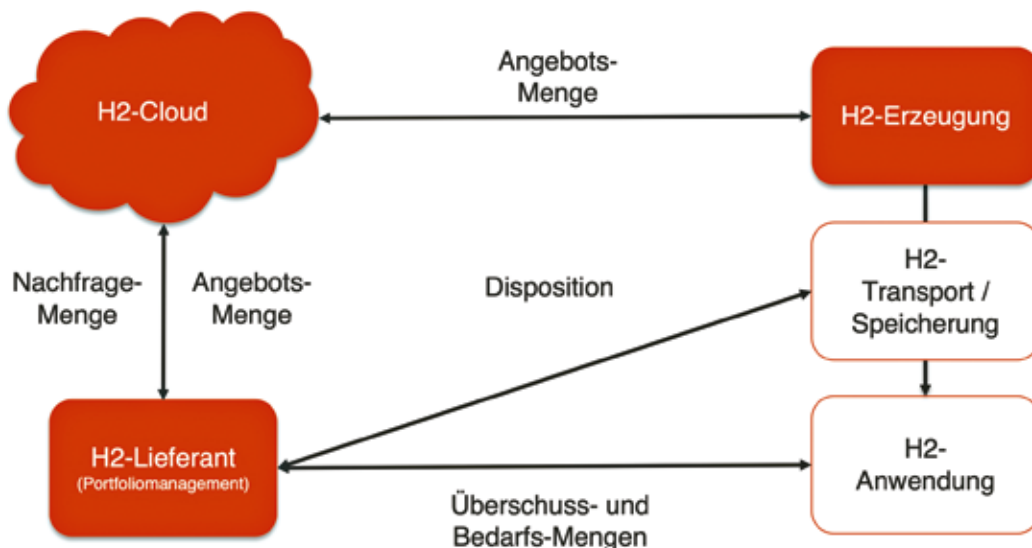


Abb. 2: H2Cloud verbindet Erzeuger und Lieferanten auf unterschiedlichen Wegen  
[Quelle: think utilities]

vestitionen in die Transport- und Verteilinfrastruktur im Ergebnis dessen nicht ausreichend sind.

**Apropos Regulierung: Welche Transportprodukte wollen Sie für den Handel nutzen: H<sub>2</sub>-Trailer, reine Wasserstoffnetze oder die Beimischung in Gasnetze?**

Der Trailer- und Lkw-bezogene Transport wird für einen bestimmten Zeitraum weiterhin eine Rolle im Shipping spielen. Erzeugungs- und Lieferorte in Verbindung mit den Verfügbarkeiten geben den Wasserstofflieferanten und -nachfragern gute Indikatoren für die sich anschließenden logistischen Prozesse. Ein Entry-Exit-System mit Bilanzkreisen hat zunächst noch keine Relevanz.

**Inwieweit planen Sie, auch Wasserstoffspeicher in den Handel einzubeziehen?**

Wir sind eine Handelsplattform und keine Speicherbetreiber. Wir werden aber je nach Entwicklungsstadium des H<sub>2</sub>-Marktes entsprechende Services und Funktionalitäten anbieten.

**Welche Handelsprodukte wird das Portfolio umfassen? Welche Rolle spielen hier der Spot- und welche der Terminmarkt?**

Der OTC-Handel ist zunächst das angezeigte Handelsverfahren. Auf der H2Cloud werden zunächst nur OTC-Geschäfte mit physischer Erfüllung abgebildet. Hier können Lastgänge und benötigte Mengen auch in Form von Standardprodukten – Base oder Peak – realisiert werden. In der Entwicklung des Wasserstoffhandelsmarkts ist es klar, dass sich zunächst der Spotmarkt und dann der Terminmarkt entwickeln wird.

**Inwieweit wird sich aus Tradersicht der H<sub>2</sub>-Handel vom üblichen Strom- und Gashandel unterscheiden? Inwieweit braucht es hier eine spezifische H<sub>2</sub>-Lösung?**

Da gibt es in den Handelsprozeduren nur unwesentliche Unterschiede. Sicherlich spielt das Thema der Herkunftsnachweise und der Zertifikate eine größere Rolle. Wer den Gashandel kennt, weiß, dass manche technische Eigenschaft rund um den Energieträger doch bestimmte Anforderungen auslöst, die wir für den H<sub>2</sub>-Handel zu bedenken hatten. Beispiele sind etwa die verschiedenen Reinheitsgrade, die auch beim DVGW zu verschiedenen H<sub>2</sub>-Einstufungen in der Analogie zu Gasfamilien geführt haben. Dies hat seine Relevanz, da in bestimmten Anwendungsprozessen die Reinheit eine Rolle spielt.

**Welche konkrete Bedeutung haben die Herkunftsnachweise für den Handel?**

Sie sind wichtig bei der Frage der tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Reduktionsanteile. Das politische Ziel der auf grünem Wasserstoff basierten CO<sub>2</sub>-Reduktion ist wichtig als Signal, allerdings ist bekannt, dass dieses nicht zeitnah erreicht werden kann, denn der aus erneuerbarem Strom hergestellte grüne Wasserstoff ist aus verschiedenen Gründen Mangelware. Daher sind über einen längeren Zeitraum auch andere Herstellungsverfahren von Wasserstoff notwendig, um diesen Markt zu entwickeln. Wir werden auf unserer Plattform alle >>

55

Wasserstoff Region  
Rheinland e.V.

**Vernetzt. Entwickelt. Setzt um.**

HyCologne e.V. vernetzt Akteure aus  
Wirtschaft, Kommunen und Forschung,  
entwickelt und realisiert mit Ihnen  
Wasserstoff-Projekte für den Klimaschutz.

[www.hycologne.de](http://www.hycologne.de)



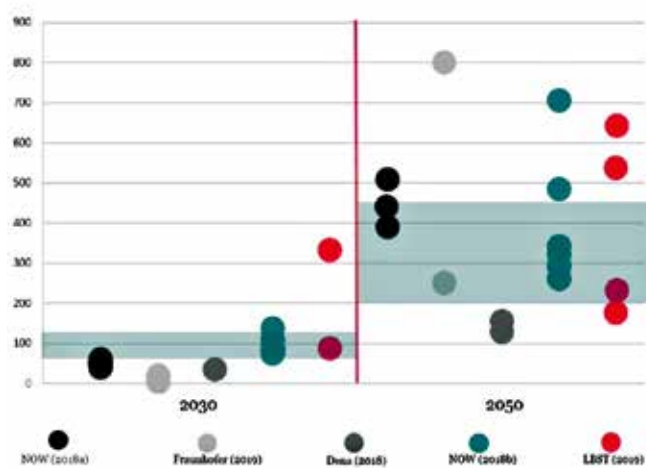


Abb. 3: Prognostizierte H<sub>2</sub>-Bedarfe in Deutschland. Alle Studien weisen auf einen deutlichen Anstieg der Nachfrage hin. [Quelle: LEE-NRW, Wuppertal Institut, DIW Econ2020]

Farben anbieten und verpflichten die Anbieter, die Nachfrage zu führen und in den Angeboten kenntlich zu machen.

In der Vergangenheit haben sich im OTC-Energiehandel bereits einige Online-Handelsplattformen erfolgreich etabliert. Diese haben hier einen Vorsprung gegenüber einem Newcomer wie H2Cloud. Werden diese hier nicht ebenso aktiv werden? Welche Chancen rechnen Sie sich hier aus?

Das können wir nicht genau bewerten, gehen aber davon aus. Allerdings sind mehrere Broker-Plattformen bereits seit Entstehen des Stromhandels üblich. Konkurrenz in diesem Sinne belebt nicht nur das Geschäft, sondern hebt auch die Spekulations- und Arbitragemöglichkeiten. Unsere Plattform ist so ausgestaltet, dass wir eigene Unique Selling Points haben, die wir als notwendig erachten: Wir sind unabhängig und berücksichtigen die europäischen Gegebenheiten.

Das heißt, die H2Cloud wird von Anfang an eine international ausgerichtete Plattform sein?

Der Wasserstoffhandel und der Wasserstoffmarkt sind keine nationalen Themen, sondern von Beginn an international – dies berücksichtigen wir bei H2Cloud von Anfang an.

Sie planen im ersten Schritt mit regionalen Marktgebieten. Welche werden diese sein und was sind die Hintergründe?

Wir sind heute bereits Konsortialpartner bei verschiedenen Projekten mit Förderungshintergrund. Öffentlich können wir dazu momentan noch keine Stellung beziehen. Wir ge-



Abb. 4: Die Entwicklung von regionalen Marktgebieten (s. Screenshots) verfolgt das Ziel, eine möglichst hohe Nachfrage innerhalb der Gebiete zu aggregieren

hen davon aus, dass wir aufgrund der noch unzureichenden Netzinfrastruktur mit regionalen Marktgebieten arbeiten müssen, die sich aber über die Zeit miteinander verbinden werden. Wann dies so weit sein wird, ist letztendlich nur eine Frage der Umsetzung des Europäischen Backbone und national eine Frage der Regulierung.

Die H2Cloud wird auf der Blockchain-Technologie basieren. Welche Funktionen sollen darüber abgebildet werden?

Wir prüfen zurzeit bestimmte Abwicklungsprozesse, die mit der Blockchain-Technologie am sichersten umgesetzt werden können. Grundsätzlich bilden wir in der Ausgangsversion verschiedene Prozesse ab. Dazu zählen neben der Akkreditierung auf der H2Cloud, „Nachfrage einstellen“ und „Angebot abgeben“ auch die Funktionen „Handelsbeziehungen herstellen“, „Reporting und Compliance durchführen“, „Clearing und Abrechnung durchführen“, sowie das Managen des Nutzerprofils.

Kommen wir zu den konkreten Markterwartungen. Wo sehen Sie, sagen wir, in fünf Jahren den Wasserstoffmarkt hinsichtlich der Parameter Mengen und Liquidität?

Wir haben uns intensiv mit den Prognosen zu Bedarfen in Deutschland und in Europa auseinandergesetzt. Heute liegt die Nachfrage nach Erdgas in etwa bei 1.000 TWh in Deutschland – es kommt also auf das Substitutionspotenzial an, das heute im Wesentlichen über staatliche Förderung beeinflusst wird. In fünf Jahren ist der untere Wert mit etwa 400 TWh für Europa angezeigt. Dieser oder auch der ambitionierte Wert von rund 700 TWh ist auch stark abhängig vom Ausbau der Infrastruktur. Die Liquidität wird im gleichen Zuge wachsen.

Werden wir es angesichts der wenigen Produktionsanlagen bei einer wachsenden Nachfrage über Jahre hinaus mit einem nachfragedominierten Markt zu tun haben?

Die politisch forcierte Dekarbonisierung der Nachfrage lässt eine ausschließliche Fokussierung auf grünen Wasserstoff nicht zu. Vor wenigen Tagen hat der Nationale Wasserstoffrat – ebenso wie viele andere Institutionen – darauf hingewiesen, dass weitere H<sub>2</sub>-Farben ein Muss für die Bewältigung der anstehenden Transformation sind.

Welche Unterstützung braucht es von der Politik, um hier Angebot und Nachfrage zu beleben?

Die Politik muss weitere Wege gehen. Zunächst sind neben den Rahmenbedingungen für die Förderung des Markthochlaufes vor allem die regulatorischen Rahmenbedingungen kurzfristig zu setzen. Nehmen wir uns doch ein Beispiel an den Niederlanden, die mit der Ankündigung im Juli 2021 für die Entwicklung der H<sub>2</sub>-Infrastruktur klare Vorgaben gesetzt haben. Begrüßenswert sind auch die perspektivischen Vorhaben von H2Global, dem Förderkonzept zur Erreichung der in der Nationalen Wasserstoffstrategie verabschiedeten Ziele im Zusammenhang mit der Erzeugung von grünem Wasserstoff und dessen Import.

→ [www.beyondgas.de/h2cloud](http://www.beyondgas.de/h2cloud)

Interviewer: Michael Nallinger