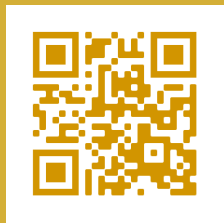


# GOLDRAUSCH: NATÜRLICHER WASSERSTOFF

Ein neuer High Potential im Energie-Mix

White Paper I



DE

**EATING SHARKS**

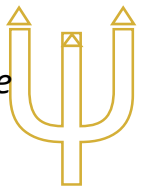
Fine Climate Consulting

© Cover graphics D. J. Schwarz Eating Sharks



# TABLE OF CONTENT

Bill Gates investiert in Startup für natürlichen H <sub>2</sub>	1	HyTerra ASX, Australien	10	Conclusio: Der billige, saubere & schlanke H <sub>2</sub> -Herausforderer	19
Natürlicher H <sub>2</sub> : Ein neuer High Potential	2	Wrap-Up: Welchen Nutzen hat die Ressource?	11	Karte: natürlicher Wasserstoff weltweit	20
Sehr attraktiv. Was ist es?	3	Iceland, Geothermie und Wasserstoff	12	Handlungsempfehlungen: Forschung, Follow-up, rechtliche Situation	21
Türkei, die ewigen Feuer	4	Challenges: Die geologische Uhr	13	Unterstützung in Zeiten von Dunkelflaute	22
Deutschland, Meilensteine aus Politik & Forschung	5	South Australia, Gold Hydrogen, Yorke Peninsula	14	Anhang: Die Wasserstoff Farben	23
Mali, 12 Jahre kommunale Energieversorgung	6	Treemap der 12 Challenges	15	Anhang: Metriken für Klimatechnologien	24
Vorteile: Die globalen Kosten der Wasserstoffherzeugung (LCOH)	7	USA, Natural Hydrogen Energy in Kansas	16	2024 Dag Schwarz, Eating Sharks Fine Climate Consulting	25
Spanien, das Monzon Field, Aragon	8	Natürlicher Wasserstoff Challenges Wrap-Up: Blick auf das große Ganze	17	Mit großem Respekt für alle ethnischen Gruppen.	
Treemap der 15 Vorteile	9	Lorraine, France, Research	18		



# GOLDRAUSCH: NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Bill Gates investiert in Startup für natürlichen Wasserstoff

Juli 2023: Koloma, ein in Denver ansässiges Startup-Unternehmen für natürlichen Wasserstoff, wird von Bill Gates, seinen Breakthrough Energy Ventures und anderen Partnern mit 91 Millionen Dollar unterstützt. Das vierköpfige Führungsteam verfügt über fundierte Kenntnisse in Geowissenschaften, Geologie und Bohrverfahren. Das Unternehmen hat 16 Patente für die Entdeckung und Gewinnung von natürlichem Wasserstoff angemeldet.



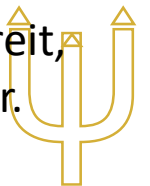
# GOLDRAUSCH: NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Ein neuer High Potential im Energie-Mix

Von einem Goldrausch bei natürlichem Wasserstoff ist derzeit die Rede. Spätestens seit Bill Gates die stolze Summe von 91 Millionen Dollar in ein verschwiegenes Wasserstoff-Startup aus Denver investiert hat. Doch Geowissenschaftler und Branchenkenner sehen schon länger einen Trend. An seiner Erforschung arbeiten die besten Experten der Welt. Warum wird der emissionsfreien und billigen Wasserstoff-Variante erst jetzt Beachtung geschenkt?

Ganz einfach: Was man nicht sucht, kann man auch nicht finden. Auch dann nicht, wenn das Potenzial einer Quelle so offensichtlich und berühmt ist wie die ewigen Feuer im Olympos Valley. Dabei gibt es weltweit viele wissenschaftliche Belege für die Existenz von natürlichem Wasserstoff, zum Teil schon seit hundert Jahren. Natürlicher Wasserstoff, auch geologischer, weißer, goldener oder nativer Wasserstoff genannt, wurde einfach übersehen.

Ganz im Gegensatz zu Öl und Gas. Mit der Erkenntnis ihrer klimaschädlichen Wirkung und der Umsetzung des Pariser Klimaabkommens sind erneuerbare Energien in den Fokus gerückt. Die Forschung zu natürlichem Wasserstoff wird auch von den Energieerzeugern der Öl- und Gasindustrie unterstützt. Sie können ihre Ausrüstung zur Wasserstoff-Förderung weiter nutzen. Politik stellt Förderinstrumente bereit, und auch immer Leitbilder.

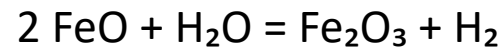


# GOLDRUSH: NATURAL HYDROGEN

## Es ist sehr attraktiv .....Was ist es?

Natürlicher H<sub>2</sub> ist eine Energiequelle, kein Vektor. Er wird im Erdinneren kontinuierlich durch chemische Reaktionen erzeugt. Die wichtigsten sind die Oxidation von Eisenmineralien, die Radiolyse von Wasser, die Reifung organischer Stoffe und das Ausgasen aus dem Erdmantel. Am effizientesten ist die Erzeugung von natürlichem H<sub>2</sub> durch die Wechselwirkung von eisenhaltigem Gestein oder Mineralien mit Wasser.

In einer Redoxreaktion rostet das Eisen und nimmt Sauerstoff aus dem Wasser auf, wobei Wasserstoff freigesetzt wird. Hier eine der chemischen Gleichungen:



Die Geowissenschaftler empfehlen, dass sich die Exploration auf Gebiete konzentrieren sollte, in denen eisenhaltiges Gestein und/oder natürliche Radioaktivität vorhanden ist und mit Wasser reagieren kann.

Viacheslav Zgonnik (Natural Hydrogen Energy LLC) hat bereits 465 Georeferenzen für natürliche Wasserstoffvorkommen registriert, die gleichmäßig über die Welt verteilt sind. Es gibt mehrere potenzielle Quellen mit unterschiedlichem Volumen. Die technologische Reife wird auf der Grundlage des Technology Readiness Level (TRL) als gleichwertig mit grünem Wasserstoff eingeschätzt. Ein regionaler Prototyp mit mehreren Bohrlöchern in Mali.



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN DER TURKEY

## Die ewigen Feuer

Wasserstoff soll die Quelle des olympischen Feuers sein. Die ewigen Feuer des Berges Chimaera in der Nähe von Antalya (auch Yanartaş oder Brennende Steine genannt) sind berühmt. Das antike Olympos Valley war ein Ort für Hephaistos, den Gott des Feuers. Die Flammen brennen seit 2500 Jahren. Sie unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen und sind in den Wintermonaten am stärksten. Die Konzentration liegt zwischen 7,5% und 11,3%.



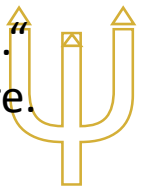
# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN DEUTSCHLAND

## Meilensteine aus Politik und Forschung

Hinsichtlich der Bedeutung von natürlichem Wasserstoff in Deutschland gibt es zwei Meilensteine. Der erste betrifft die deutschen Wasserstoffpläne. Das Bundeskabinett hat kürzlich die Fortschreibung und Weiterentwicklung der nationalen Wasserstoffstrategie in Deutschland beschlossen. Natürlicher Wasserstoff wird neben grünem, blauem, türkisem und orangem Wasserstoff als saubere Wasserstoffvariante genannt.

Die für 2030 geplante Elektrolysekapazität wurde von 5 GW auf mindestens 10 GW verdoppelt. Das zweite Projekt ist HyAfrica, eine Zusammenarbeit internationaler Universitäten, des Fraunhofer-Instituts für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE und des Leibniz-Instituts für Angewandte Geophysik LIAG zur Erforschung von natürlichem Wasserstoff für die lokale Nutzung in ländlichen afrikanischen Gemeinden. Die Annahme

ist „Natürlicher Wasserstoff – auch weißer Wasserstoff genannt – ist eine primäre und saubere Energiequelle, die sich durch geochemische Reaktionen in geologischen Formationen kontinuierlich generiert. Die Methoden zur Erkundung und Nutzung von natürlichem Wasserstoff sind jedoch nur unzureichend definiert, und in den Ländern, in denen das Projekt durchgeführt wird, gibt es hierfür kaum Regulierungsmaßnahmen.“ Das Projekt läuft drei Jahre.



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN MALI

## 12 Jahre kommunale Energieversorgung

Der natürliche Wasserstoff von Bourakébougou ist bereits in der geowissenschaftlichen Welt und nun auch in der Presse berühmt. Seit 12 Jahren versorgt er die Gemeinde mit Strom. Analysen haben gezeigt, dass das Gas hauptsächlich aus natürlichem  $H_2$  (98%) in Verbindung mit Stickstoff und Methan (je 1%) besteht. Als Hauptquelle für das  $H_2$  von Bourakébougou wird die Oxidation von eisenhaltigem Gestein zusammen mit Wasserreduktion vermutet.

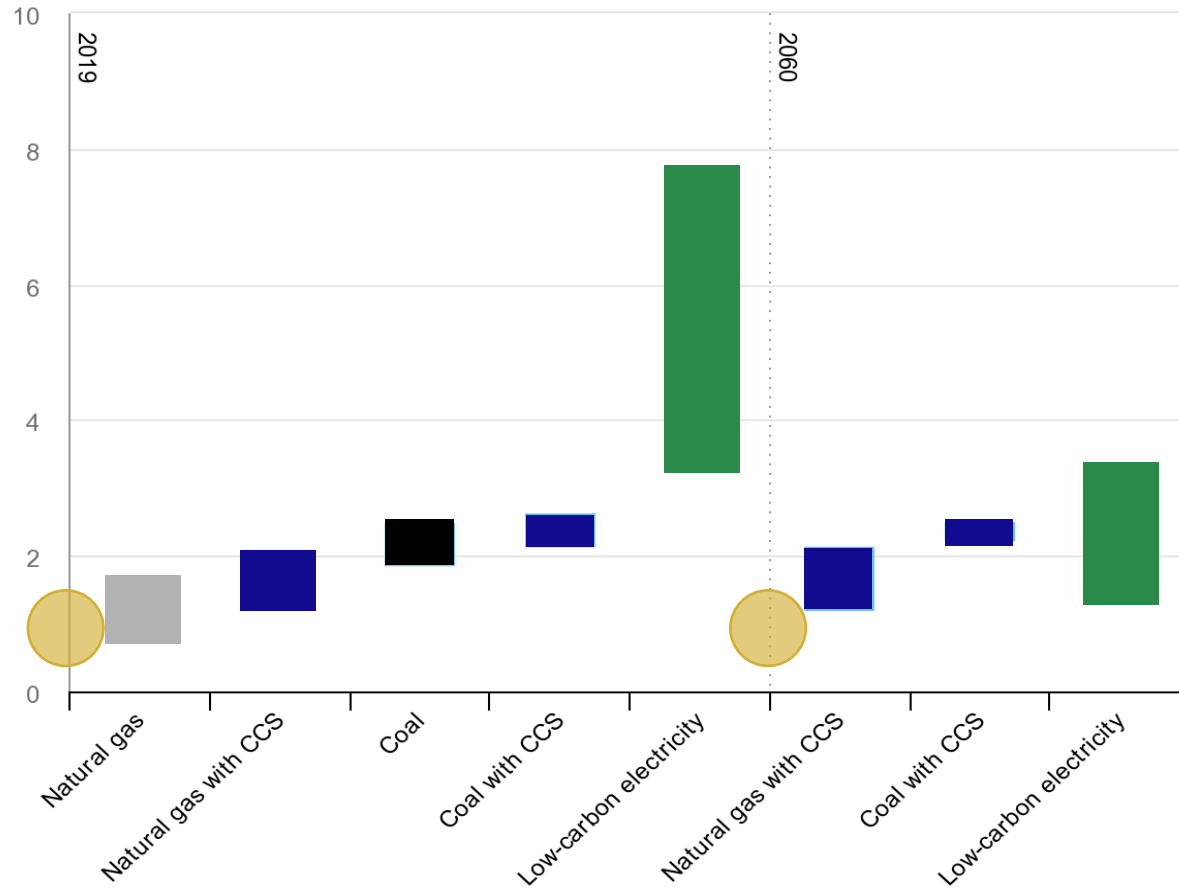
Quelle: Omar Maïga et al.





# VORTEILE NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Die globalen Kosten der Wasserstoffherzeugung (LCOH)



Die von der IEA geschätzten durchschnittlichen globalen Kosten der Wasserstoffherzeugung (LCOH) nach Energieträgern und Technologien für 2019 und 2060 zeigen die Entwicklung der verschiedenen Quellen. Natürlicher Wasserstoff wurde nicht berücksichtigt. Die goldenen Punkte stellen die Kosten der Produktion in Mali (2019) und in der Aragon Region (2060) in Spanien dar. Sie liegen nach Angaben der Hersteller zwischen 0,5 und 1,2 USD.



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN SPANIEN

## Monzon Field, Aragon

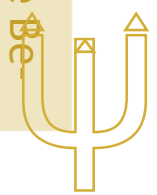
Helios Aragon entwickelt in Nordspanien die kommerzielle Förderung von natürlichem Wasserstoff und Helium. Die Bohrungen werden voraussichtlich 2024 beginnen, je nach rechtlicher Situation. Die Öl- und Gas-Experten gehen davon aus, dass in den nächsten 20-30 Jahren große Wasserstoff-Vorkommen erschlossen werden können. Die Firma meldet, dass Break-Even Kosten aus dem 800-Millionen-Euro-Projekt bei ca. 0,5 €/kg liegen. Natürlicher H<sub>2</sub> benötigt keine Speicherung.



# VORTEILE NATÜRLICHER WASSERSTOFF

1. Billig 2. Emissionsfrei 3. Hohe soziale Akzeptanz

				Volumen: 10 Jahre PDOP, 1PDOP = ~ 2 Tril. USD	
		5 Ressource, kein Vektor		6	
1 Billig	3 Hohe soziale Akzeptanz	Erneuerbarer Wasserstoff: Möglicherweise auffüllend	Substanz: Technologie Bedarf 14		Re-Use Equipment 9
			Schnell wachsend 11		Neue Vorkommen 13
2 Emissionsfrei	4 Tracker	8 Ausgleich	Disruptives Potenzial 12		Community 10
			24/7 Production, Dunkelflaute		Hohe Beachtung 15



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF AN DER BÖRSE

## HyTerra an der Australian Securities Exchange

HyTerra ist ein börsennotiertes Unternehmen, das sich auf natürlichen Wasserstoff konzentriert (ASX:HYT). Es arbeitet mit Natural Hydrogen Energy in den Vereinigten Staaten zusammen, um die Exploration und Produktion von natürlichem Wasserstoff (und Helium) zu entwickeln. Der Nehama Ridge gilt als der bevorzugte und vielversprechendste Standort dafür. Das Unternehmen setzt auf die Sichtung geophysikalischer Daten.

Quelle: HyTerra



# VORTEILE NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Wrap-Up: Welchen Nutzen hat die Ressource?

Die Kombination von kostengünstig und emissionsfrei ist der klare Vorteil von natürlichem Wasserstoff. Daraus resultiert eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz, ein unterschätzter Faktor. Im Gegensatz dazu ist bei allen teureren Technologien mit gesellschaftlichen Widerständen zu rechnen. Der Begriff emissionsfrei bezieht sich auf die Ressource selbst, es handelt sich um eine saubere und vor allem schlanke direkte Energiequelle. Alle zusätzlichen Prozesse, die für die

Energie-Abwicklung notwendig sind, erzeugen Treibhausgase. Mit natürlichem Wasserstoff können Anlagen weiter genutzt werden, eine zusätzliche Speicherung ist nicht erforderlich. Er kann nahezu rund um die Uhr produziert werden und als Energieträger Dunkelflauten überbrücken. Er ist hochproduktiv - und der gebundene Kohlenstoff sinkt, je produktiver das Projekt ist. Das zeigt eine Stanford-Studie. Auch Landnutzung, Wasserverbrauch und zusätzliche Ressourcen sind im

im Vergleich zu blauem oder grünem Wasserstoff weniger kritisch. Die Ölproduzenten sind die Förderer des natürlichen Wasserstoffs. Die Produktion ist für sie weitestgehend ein Routinevorgang, während alle anderen Technologien weitaus größeren Risiken unterliegen. Die Experten des Oxford Energy Network schätzten im Jahr 2022 das potenzielle Volumen auf 10 Jahre Present Day Oil Production (PDOP). Ein PDOP hat einen Wert von 2 Billionen USD.

# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN ISLAND

## Geothermie und Wasserstoff

Island hat eine einzigartige geologische Landschaft; seine heißen Quellen sind weltberühmt und werden seit Jahrhunderten genutzt. Die Geothermie deckt 65 % der Energieversorgung und die Wasserkraft 20 %. Damit ist das Land weltweit führend auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien. Unter diesen günstigen Bedingungen soll eine grüne Wasserstoffwirtschaft entstehen. Geothermische Kraftwerke in Island emittieren  $\sim 1,2$  kt  $H_2$  pro Jahr, Konzentrationen bis 57,3 %  $H_2$  wurden gemessen.



1 Ga

# NATÜRLICHER WASSERSTOFF CHALLENGES

## Die geologische Uhr

Die geologische Uhr: Projektion der Erdgeschichte von 4,5 Gigaannum (Ga) auf eine Uhr. Megaannum = eine Million Jahre (Ma) und Gigaannum = eine Milliarde oder Jahre (Ga) zurück. Die Erforschung des Wasserstoffs beruht auf einem hochkomplexen System von Geo- und Planetenwissenschaften, Physik und Chemie.

Proterozoic

2 Ga



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF SÜD-AUSTRALIEN

## Gold Hydrogen auf der Yorke Peninsula

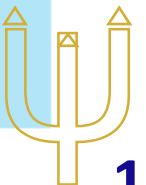
Gold Hydrogen ist ein weiteres an der ASX notiertes Unternehmen (ASX:GHY), das sich auf natürlichen Wasserstoff spezialisiert hat. Jüngste Bodenproben haben 90 % reinen Wasserstoff auf der Yorke Peninsula in Südaustralien, wo das Unternehmen Rechte gesichert hat, nachgewiesen. Luftgestützte geophysikalische Untersuchungen sind kürzlich durchgeführt worden. Bohrungen sollen noch in diesem Jahr stattfinden.



# CHALLENGES NATÜRLICHER WASSERSTOFF

1. Stark diffusiv 2. Mikroben 3. Systemkomplexität

<p><b>1</b> Hoch diffus und mobil H<sub>2</sub></p>	<p><b>2</b> Mikroben-Problem</p>	<p><b>5</b> Mangel an systematischen Studien</p>	<p><b>6</b> Hohe Systemkomplexität</p>	
<p><b>3</b> Skalierbarkeit fraglich</p>	<p><b>4</b> Geologisches Muster</p>	<p><b>7</b> Evtl. lokale, dezentrale Produktion</p>	<p><b>9</b> Gesetzgebung</p>	<p><b>10</b> Imageproblem</p>
		<p><b>8</b> Unstrukturiertes System; Mid- und Downstream</p>		<p><b>11</b> „Wippe“</p>



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN DEN USA

## Natural Hydrogen Energy in Kansas

Natural Hydrogen Energy konzentriert sich operativ auf Kansas, Nemaha Ridge, in den Vereinigten Staaten. Es ist einer der Vorreiter auf diesem Gebiet. Der Gründer und CEO, Viacheslav Zgonnik, ist promovierter Chemiker und hat umfangreich zu natürlichem Wasserstoff geforscht. Das Unternehmen ist Partner von HyTerra, einem börsennotierten Unternehmen (ASX:HYT) in Australien.



# CHALLENGES NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Zusammenfassung: Blick auf das große Ganze

Natürlicher Wasserstoff ist hochreaktiv, mobil und schwer einzufangen. Außerdem geht er auf dem Strömungsweg vom tiefen Untergrund bis in geringe

Tiefen verloren. Eine Studie über ein brasilianisches Vorkommen schätzt den Verlust auf 50 % nach sieben Jahren Bohrtätigkeit und geht von mikrobiologischer Methanogenese aus. Dabei wird natürlicher Wasserstoff in Methan umgewandelt. Die Geowissenschaftler favorisieren zwar einige Thesen zu

seiner Entstehung, wie Serpentinisierung oder Radiolyse. Doch um geologische Muster zu erkennen, ist mehr Forschung nötig.

Weitere Untersuchungen könnten auch Aufschluss darüber geben, ob es sich bei den Quellen um lokal potente oder skalierbare Reservoirs handelt. Die Exploration des Gases ist ein Blick auf das große Ganze. Sie denkt in geologischen und planetaren Zeiträumen, also in Äonen. Auf der praktischen Ebene können

die Forscher zum Beispiel Temperaturunterschiede oder Niederschläge ebenso berücksichtigen wie die Menge der kontinentalen Kruste, die Erdanziehung und die Gezeiten. Genau das verunsichert uns. Wir setzen lieber auf vermeintlich planbare Projekte wie die Wasserstofferzeugung durch Elektrolyse. Die Einordnung geopolitischer Konflikte ist für alle Formen der Energieerzeugung und -versorgung relevant, auch für natürlichen Wasserstoff.

# NATÜRLICHER WASSERSTOFF IN LORRAINE, FRANCE

## Exploration und Forschung

In Nordfrankreich hat der Energieerzeuger FDE im ehemaligen Bohrgebiet in kohlenstoffhaltigen Formationen große Vorkommen an natürlichem Wasserstoff entdeckt. Man geht von einer Konzentration von 98 % in einer Tiefe von 3000 Metern aus. Das Projekt wird forschungsseitig von der Universität Lorraine begleitet. Weitere Messungen stehen noch aus, und die gesetzliche Genehmigung umfasst ein Gebiet von über 2000 km<sup>2</sup>.



# CONCLUSIO NATÜRLICHER WASSERSTOFF

Es ist ein Helium-Tracker. Also auf jeden Fall interessant.

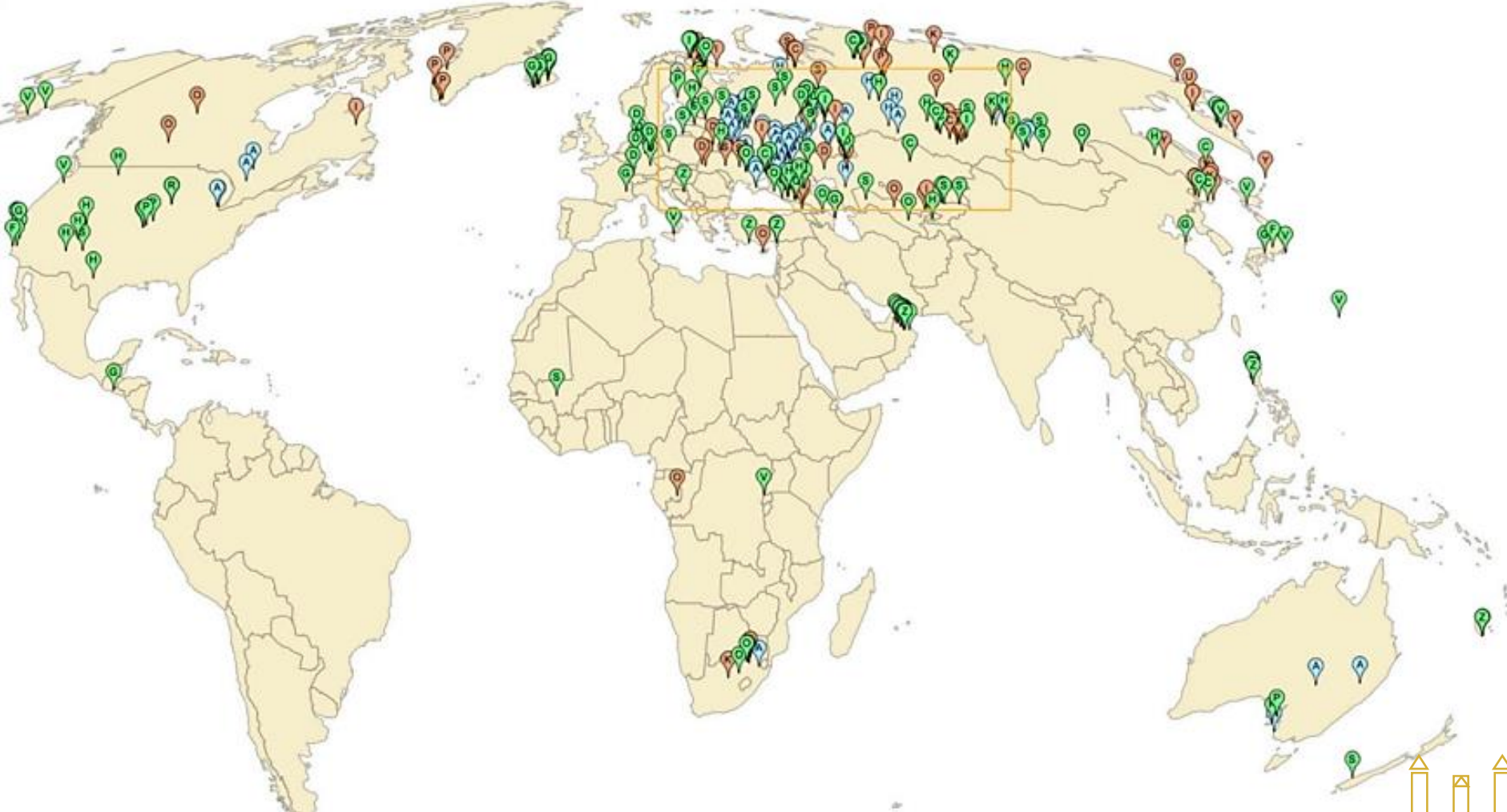
Natürlicher Wasserstoff wurde als billige und emissionsfreie Energiequelle bisher vernachlässigt, obwohl es seit bis zu 100 Jahren wissenschaftliche Beweise für weltweit rund 170 Vorkommen vom Oman bis Kanada gibt. Was man nicht sucht, kann man nicht finden. Da alle bisherigen Vorteile sehr klar und überzeugend sind, sollte die Co-Erzeugung mit Helium noch einmal besonders hervorgehoben werden. Helium ist ebenfalls eine

knapp und wertvolle Ressource und wird für Hochtechnologien wie MRI-Scanner oder die Kühlung von Halbleitermagneten benötigt. Für Forscher der Quantenmechanik ist es wegen der Eigenschaft der Superfluidität von Bedeutung. Natürlicher Wasserstoff ist ein Helium-Tracker. Daher ist die Mischung, mit der natürlicher Wasserstoff auftritt, in jedem Fall wertvoll. In Bezug auf Treibhausgasemissionen, Preis und Effizienz schneidet

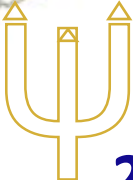
er im Vergleich zu anderen Wasserstoffarten und Energiequellen hervorragend ab. Nachteilig ist, dass Wasserstoff hochreaktiv, mobil und schwer einzufangen ist. Hinzu kommt die hohe Systemkomplexität des Forschungsfeldes. Das lässt es fast übermenschlich und schwer greifbar erscheinen. Die positiven Eigenschaften sind überzeugend, so dass internationales Interesse an dieser Energiequelle hoch ist, um nochmals Bill Gates zu erwähnen.



# NATÜRLICHER WASSERSTOFF WELTWEIT



Quelle: Viacheslav Zgonnik



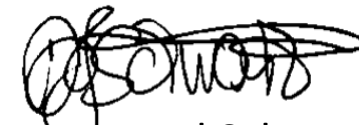
# HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

## 1. Forschung 2. Follow-up 3. Rechtliche Situation

Die Auswirkungen der Klimakrise, der Pandemie, des Krieges in der Ukraine bis hin zu energieintensiven Spitzentechnologien wie der künstlichen Intelligenz zeigen den enormen Bedarf an kostengünstiger und emissionsfreier Energie. Vor allem aus der Industrie, wie die IEA im Mai 2023 anhand des weltweiten Ölverbrauchs berichtete. Die Nutzung von natürlichem Wasserstoff ist von großer Bedeutung für die gesamte Gesellschaft, für die Ver-

braucher und für alle Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Ich empfehle erstens, die wissenschaftliche Forschung zu unterstützen, um weitere systematische Untersuchungen von natürlichem Wasserstoff und seinen Gasmischen zu ermöglichen. Zweitens sollten die Entwicklungen und Ergebnisse der hier genannten Bohrprojekte in Mali, Australien, Europa und den USA beobachtet werden. Drittens die diffe-

renzierte Berücksichtigung von natürlichem Wasserstoff in Ihrer Energiepolitik, je nach Sektor auch von Helium oder Methan. Dieser erste Leitfaden soll Ihnen helfen - und damit Sie immer einen Schritt voraus sind, unterstütze ich Sie gerne bei der Entwicklung strategischer Konzepte. Nehmen Sie jederzeit Kontakt mit mir auf!



Dag Juvel Schwarz

Gründer & CEO von Eating Sharks  
Fine Climate Consulting  
Engineer, Technology and Knowledge  
Manager



The background of the slide is a close-up photograph of numerous water bubbles of various sizes, some in sharp focus and others blurred, creating a dynamic and textured appearance. The lighting is bright, highlighting the spherical shapes and the way light refracts through the water.

# NATÜRLICHER WASSERSTOFF

## Auch bei Dunkelflaute

Die Pläne zum Ausbau erneuerbarer Energien und sauberer Wasserstoffwirtschaft stehen weltweit, auch in Deutschland, im Mittelpunkt. Unter Effizienz- und Risikoaspekten ist jede Form der Energieerzeugung selbst von den Folgen der Klimakrise betroffen und auch dafür verantwortlich. Auch bei Dunkelflaute muss eine emissionsfreie und kostengünstige Unterstützung zur Verfügung stehen. Natürlicher Wasserstoff könnte diese Lücke schließen.





# NATÜRLICHER WASSERSTOFF ANHANG

## Die Wasserstoff Farben

### Natürlicher Wasserstoff

Natürlicher (auch weißer, goldener oder geologischer) Wasserstoff aus der Erde ist emissionsfrei und günstig.

### Türkiser Wasserstoff

Aus Erdgas wird durch Methanpyrolyse Wasserstoff gewonnen. Abgespaltener Kohlenstoff wird gespeichert.

### Grauer Wasserstoff\*

Steam-Methan-Reforming, SMR, von natürlichem Gas. CO<sub>2</sub>-Emissionen, klimaschädlich. \*95% der Produktion.

### Oranger Wasserstoff I + II

Generierung natürlichen Wasserstoffs durch Stimulation von Erdgestein mit Wasser (I). Oder von H<sub>2</sub> durch Abfall (II).

### Grüner Wasserstoff

Durch Wasser- Elektrolyse aus erneuerbaren Energien entsteht emissionsfreier, aber noch teurer Wasserstoff.

### Brauner Wasserstoff\*

Kohlevergasung aus Braunkohle durch Heizen & Bedampfen. CO<sub>2</sub>-Emissionen, klimaschädlich. \*95% der Produktion.

### Roter/ Pinker Wasserstoff

Roter Wasserstoff wird durch Elektrolyse mittels Kernenergie produziert. Energieintensiv, emissionsfrei.

### Blauer Wasserstoff

Zuvor grauer Wasserstoff, aber Kohlendioxid CO<sub>2</sub> wird gespeichert (Carbon Capture Storage, CCS), emissionsfrei.

### Schwarzer Wasserstoff\*

Kohlevergasung aus Steinkohle durch Heizen & Bedampfen. CO<sub>2</sub>-Emissionen, klimaschädlich. \*95% der Produktion.



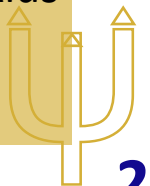
# NATÜRLICHER WASSERSTOFF ANHANG

## Metriken für Klimatechnologien

Den verschiedenen Begriffen geht eine intensive wissenschaftliche Diskussion voraus. So bezeichnet der Indikator „Treibhausgasintensität“ die Summe aller Emissionen, die ein System über den gesamten Lebenszyklus der Wertschöpfung verursacht. Dazu gehören Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung, Verarbeitung und Montage, Verkauf und Verpackung, Transport, Wartung und Reparatur, Lagerung und Speicherung sowie Endlagerung.

Die GHG Intensität wird zur Abschätzung der Risiken und Trends von Treibhausgasemissionen verwendet. Die Universität Stanford hat die GHG Intensität, inklusive des darin enthaltenen Kohlenstoffs für natürlichen Wasserstoff untersucht. Es gibt auch ein „Green Premium“, das die weiteren Kosten für saubere Technologien im Vergleich zu emissionsintensiven Technologien bewertet. Die Herstellung von grünem Wasserstoff ist zum Beispiel

noch deutlich teurer als grauer Wasserstoff aus Erdgas. Fossile Energieträger sind jedoch nicht mit den Pariser Klimazielen und der Erreichung von Net Zero vereinbar. Daher ist es wichtig, durch Messen und Vergleichen die effizienteste Klimatechnologie auszuwählen. Es gibt emissionsfreie Produkte (z.B. natürlicher Wasserstoff). Für den Carbon Footprint sollte der gesamte Lebenszyklus bewertet werden.





# ÜBER EATING SHARKS UND MICH

## Von Engineering & IT zu Fine Climate Technology

Angefangen hat alles um die Ecke von LEGO in Dänemark mit einem Ingenieurpraktikum bei Brandtex, einem führenden Modehersteller. Danach leitete ich IT-Projekte, wechselte zur Startup-Legende myToys und leitete später wichtige nationale politische Projekte wie den *Equal Pay Day*. Meine Leidenschaft für Nachhaltigkeit hat mich dazu gebracht, die schlankste, sauberste und billigste Wasserstoffoption zu erkunden: Natürlichen Wasserstoff. Ich bin sehr motiviert, dieses Wissen mit meinen digitalen Fähigkeiten zu kombinieren. So entstehen Lösungen, die den Menschen und dem Klima nützen und gleichzeitig ein gutes Geschäft sind!

Auf dieser Reise habe ich mich nie vor schwierigen Herausforderungen gescheut, um zu wachsen und innovativ zu sein - sozusagen "die Haie zu fressen"! Nicht nur beruflich, sondern auch persönlich. Ich spreche noch Dänisch, und diese Zeit wird mir immer in Erinnerung bleiben - genau wie LEGO um die Ecke, wo alles begann!

Meine Erfahrungen der letzten Jahre haben mir einen unschätzbaren Einblick sowohl in das Technologiemanagement als auch in nachhaltige Energie gegeben. Es ist unglaublich erfüllend, meine Leidenschaften zu verbinden - und mit praktischen Lösungen einen positiven Einfluss auf unseren Planeten zu haben.

Wenn Sie an meinem vollständigen Lebenslauf interessiert sind, senden Sie mir bitte eine E-Mail. Oder schauen Sie sich den kurzen LinkedIn-Auszug an.

