



OFFSHORE WASSERSTOFF PRODUKTION

SCHWIMMENDE JACK-UP SYSTEME ALS MARITIME WASSERSTOFF FABRIK

©2022 | FALLSTUDIE VON DIPL.-ING. HANS-ULRICH BALDES UND DIPL.-ING. WOLFGANG KIEBERT

Grüner Wasserstoff, erzeugt aus reinem Wasser und erneuerbarer Energie, gilt als zukunftsweisender Energieträger und Rohstoff in einer klimaneutralen Energiewirtschaft.

Schwimmende Wasserstofffabriken produzieren grünen Wasserstoff im großtechnischen Maßstab nachhaltig aus offshore Windenergie und Meerwasser.

Autarke Jackup Plattformen mit Energiemanagement, Meerwasserentsalzung, Reinwasseraufbereitung, Elektrolyseuren und Verdichterstationen stellen 100 % grünen Wasserstoff her. Der Wasserstoff wird in transportfähige Standardcontainer abgefüllt, die zum direkten Einsatz in nachfragegesteuerten Kreislaufwirtschaften geeignet sind.

- kein Landverbrauch
- mobile und flexible Systeme
- autarke Energieversorgung mit klimaneutralen Antrieben
- schlüsselfertige Lösungen unabhängig von Leitungsnetzen
- direkt anwendbar zur besseren Auslastung von Windparks
- grüne Investition mit hoher Marktrendite



THEMEN

- Wasserstoff Elektrolyse
- Offshore Meerwasser Entsalzung
- Fallstudie Schwimmende Offshore Wasserstoff Fabrik
- Maritime Systeme Information für Investoren

Meer, Wind und Wasser – die Quelle für grünen Wasserstoff

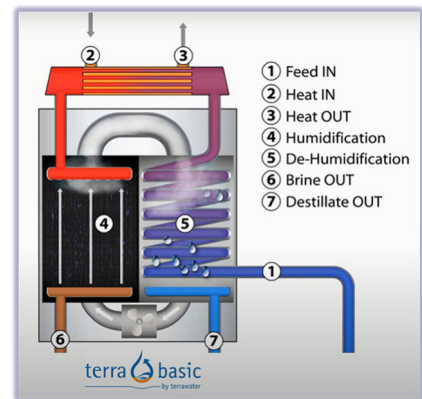


In dem strombetriebenen Verfahren der Elektrolyse kann reines Wasser in seine Elemente Wasserstoff H_2 und Sauerstoff O_2 gespalten werden. Wird dem Prozess Strom aus erneuerbaren Energien zugeführt, entsteht 100 % grüner Wasserstoff. Elektrolyseure dürfen jedoch nur mit extrem reinem Wasser gespeist werden, um Verkalkung und Korrosion im Inneren der Zelle zu vermeiden. Auch Trinkwasser enthält noch zu

viele Mineralien, die den Prozess negativ stören würden. Sowohl Leitungswasser als auch entsalztes Meer- oder Brackwasser müssen vor der Verwendung im Elektrolyseverfahren auf die erforderlichen Wasserqualitäten konditioniert werden.

Bewährte Technologie zur Meer- und Brackwasserentsalzung ist das Prinzip der Umkehrosmose. In einem mehrstufigen Prozess trennen mit Hochdruck betriebene Membransysteme Salzwasser in eine konzentrierte Sole, die der Quelle wieder zugeführt wird, und eine Reinwasserfraktion, die die erforderlichen Prozesswasserqualitäten erfüllt.

Kleinere Mengen an Reinstwasser, wie sie in modular aufgebauten Anwendungen benötigt werden, können kostengünstig in einem einstufigen chemikalienfreien Befeuchtungs- und Kondensationsprozess unter Verwendung der Abwärme des Elektrolyseurs hergestellt werden.



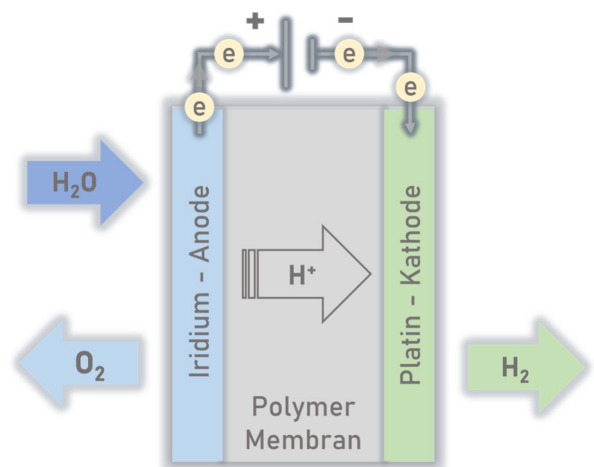
Wasserstoff Elektrolyse

Ein Elektrolyseur spaltet reines Wasser mit dem Einsatz von elektrischer Energie in Wasserstoff H_2 und Sauerstoff O_2 .

Kernelement eines Elektrolyseurs ist eine Protonen Austausch-Membran (engl.: PEM Proton-Exchange-Membrane), die für Wasserstoffmoleküle durchlässig ist. Für große Leistungen arbeiten mehrere Membranstapel in Modulbauweise zusammen.

PEM-Elektrolyseure erreichen hohe Wirkungsgrade bei der Wasserstoffausbeute auch bei schwankendem Eingangsstrom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Sonne.

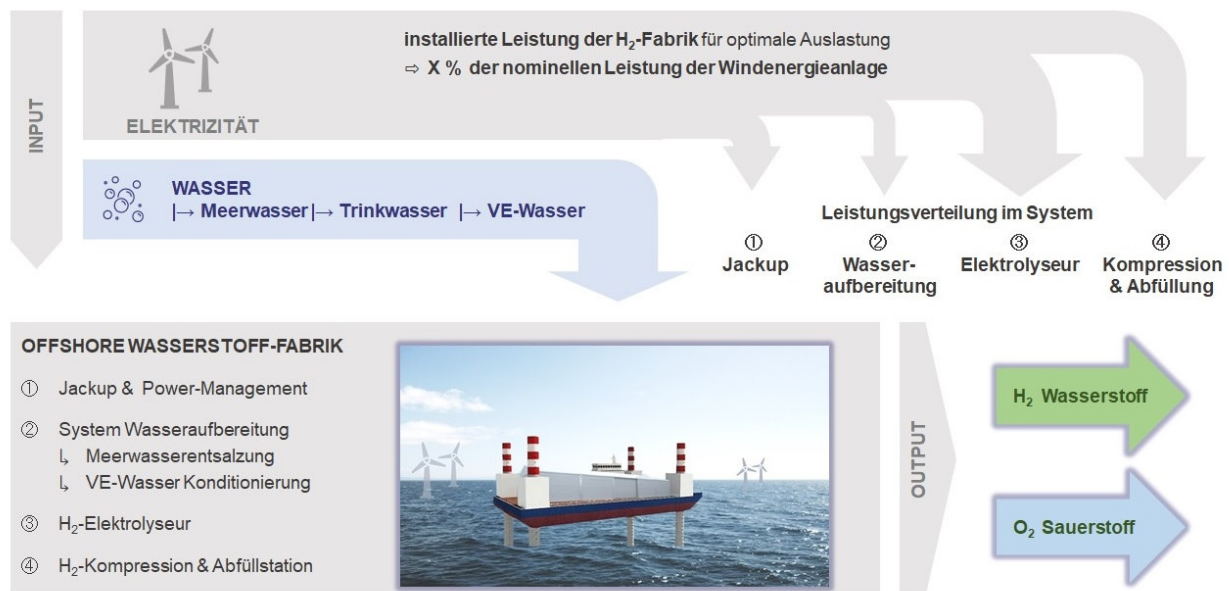
In Gasflaschen komprimierter Wasserstoff kann zu jeder Verbrauchsstelle transportiert werden.



PEM Electrolyse Prinzip
Proton Exchange Membrane

Die schwimmende offshore Wasserstoff Fabrik

Offshore-Windenergie ist eine zuverlässige und kostengünstige Energiequelle, um PEM Elektrolyseure für die Produktion von grünem Wasserstoff stabil und bei hohen Lasten zu betreiben. Maritime Wasserstofffabriken sind als skalierbare Einheiten mit allem Equipment ausgestattet, das zur Herstellung von grünem Wasserstoff nur aus Windenergie und Meerwasser erforderlich ist. Zum Anschluss an die Windenergie positionieren sich die Systeme in der Nähe eines Stromübergabepunkts eines Offshore-Windparks. Unabhängig von Seekabel- und Pipelineverbindungen wird Wasserstoff in Gasflaschen gespeichert und in Containern für den direkten Einsatz in der Kreislaufwirtschaft zu Häfen mit Wasserstoff-Hubs verschifft. Als konstante Stromverbraucher steigern autarke Offshore-Wasserstofffabriken die Wirtschaftlichkeit von Windparks. Bestehende Windparks könnten Ausfallarbeit rentabel in Wasserstoff speichern.



Jack-Up

Ein Jack-up bewegt sich an die gewünschte Position, fixiert seine Beine auf dem Meeresboden und hebt seine Plattform für den Betrieb an. Der Jack-up ist das ideale Offshore-System für die Produktion von 100 % grünem Wasserstoff in unmittelbarer Nähe zu erneuerbaren Ressourcen wie Offshore-Windparks. Das Hubsystem bietet moderne Unterkünfte für die Bedienmannschaft und kann variabel an die Anforderungen der Anwendung angepasst werden. Der Aufbau aller erforderlichen Komponenten für die grüne Wasserstoffproduktion in Modulbauweise bildet ein redundantes System. Für Wartungsarbeiten oder während Zeiten geringerer Leistungsanforderung können einzelne Züge außer Betrieb genommen werden, ohne dass die gesamte Anlage heruntergefahren werden muss. Ein solches Design garantiert eine hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit auch bei rauer See. Feeder-Schiffe können am Jack-up festmachen, um komprimierten Wasserstoff containerweise in Gasflaschen-Bündeln zu laden.

MARITIME WASSERSTOFF SYSTEME

Offshore Wasserstoff- und Trinkwasserprojekte werden je nach Anforderung der Anwendung bedarfsorientiert ausgelegt und kalkuliert. Mit unserem Team aus erfahrenen Finanz- und Technikexperten beraten wir interessierte Investoren und begleiten sie professionell bei der Entwicklung aussichtsreicher Projekte.

Kontakt

Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Baldes
mobil: +49(0)1520 29 25 741
e-mail: hub@sobek-tec.de
web: www.sobek-tec.de

Dipl.-Ing. Wolfgang Kiebert
mobil: +49(0)172 42 22 416
e-mail: ask@kiebert.de
web: www.kiebert.de

Impressum

Hans-Ulrich Baldes
Sobek-Tec Engineering Consulting
Finkenweg 3
DE-52146 Würselen



Wolfgang Kiebert
Industrie- und Verfahrenstechnik
Kapellenstrasse 19
DE-54597 Auw bei Prüm



Information für Investoren

Offshore-Wasserstofffabriken liefern große Mengen 100 % grünen Wasserstoff in handelbaren Transportbehältern für einen direkten Einsatz in einer Kreislaufwirtschaft.

Maritime Systeme eignen sich für Investoren aus öffentlichen und industriellen Sektoren mit hohem Bedarf an grünem Wasserstoff, potenzielle Projektentwickler, Betreiber maritimer Wasserstofffabriken sowie potenzielle Kunden von grünem Wasserstoff und Trinkwasser aus Meerwasser.

POTENTIELLE WASSERSTOFF-ANWENDUNGEN

- WASSERSTOFF ALS TREIBSTOFF
 - SEKTOR TRANSPORT UND MOBILITÄT
- MATERIELLE NUTZUNG VON WASSERSTOFF IN DER INDUSTRIE
 - CHEMIE, RAFINERIE, GLAS, ZEMENT, STAHL, WEITER

Offshore-Wasserstofffabriken sind schlüsselfertige Produktionsstätten mit definierten Übergabepunkten. Die Anlagen werden von geschulten und erfahrenen Betriebsmannschaften gefahren und gewartet. Die Besatzungsmitglieder verfügen über alle nautischen Fähigkeiten und technischen Kompetenzen, um die Offshore-Entsorgung und Wasserstoffelektrolyse zu bedienen.

Als Geschäftsmodell werden die Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten des gesamten Systems von einer Betreibergesellschaft getragen, die sie durch den Verkauf von grünem Wasserstoff mit Rendite zurückgewinnt.

Konstruktionsgrundlage für Offshore Wasserstofffabriken und Jackups sind bewährte Schiffs-, Anlagen- und zugehörige Maschinenausrüstungen, die gemäß den Anforderungen des Projekts kombiniert und angepasst werden.

Investoren profitieren von gut kalkulierten Systemlösungen mit verlässlichen Produktionskapazitäten, die eine marktübliche Rendite garantieren. Kunden aus Industrie, Kommune und Privatwirtschaft profitieren von einer zuverlässigen Wasserstoffversorgung auf stabilem Preisniveau.

Treibende Faktoren für eine nachhaltig steigende Wasserstoffnachfrage sind der gemeinsame gesellschaftliche Beschluss zur Dekarbonisierung der Wirtschaft und die Änderung des Konsumverhaltens zugunsten klimaneutraler Kraftstoffe und Rohstoffe.