Pionierboot unterwegs

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie**

Band (Jahr): **- (2017)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-681871

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

PIONIERBOOT UNTERWEGS

Das Solar-Wasserstoff-Boot «Race for Water» ist die nächsten fünf Jahre unterwegs, um auf die Verschmutzung der Meere durch Plastik aufmerksam zu machen. Der Katamaran wird auf seiner Reise ausschliesslich von erneuerbarer Energie aus Sonne, Wasser und Wind angetrieben.

Die Ausmasse des Katamarans «Race for Water» sind beeindruckend: 35 Meter lang, 23 Meter breit, 500 Quadratmeter Solarpanels – 38'000 Photovoltaikzellen –, die seine Oberfläche bedecken. Seit April ist er auf den Weltmeeren unterwegs mit dem Ziel, in den nächsten fünf Jahren die Umweltprobleme der Meere wissenschaftlich zu erforschen und die nachhaltigen Energietechnologien an Bord zu testen. Er führt eine neuartige Wasserstoffproduktions- und -speichereinheit mit sich, die es dem Katamaran erlaubt, sich komplett autonom mit der benötigten Energie zu versorgen.

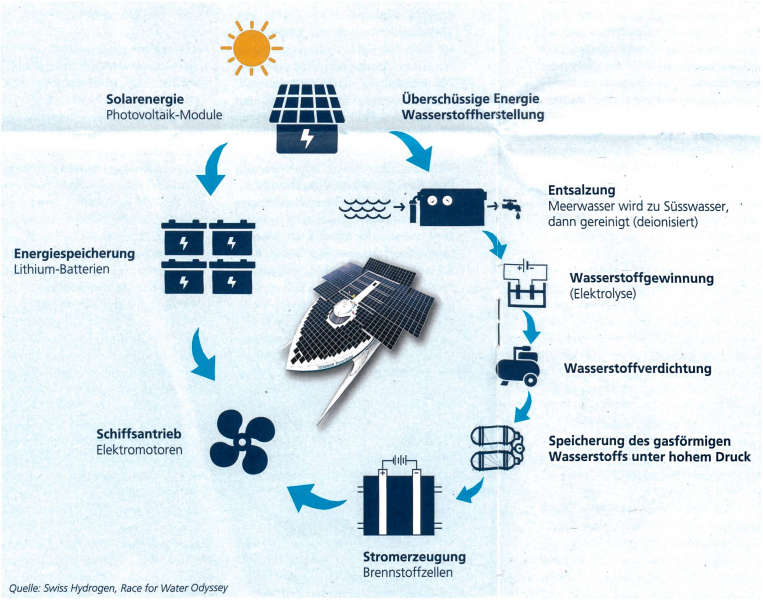
Wasserstoffspeicher an Bord

Die Basis der Energieversorgung des Katamarans ist die 500 Quadratmeter grosse Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 93 Kilowatt. Mit der Sonnenenergie wird einerseits der Motor des Katamarans angetrieben, andererseits werden die vier Lithium-Ionen-Batterien aufgeladen, damit das Schiff auch nachts navigieren kann.

Wenn sich das Schiff in einem Hafen befindet und daher viel weniger Energie verbraucht, kommt die neuartige Wasserstoffproduktionseinheit zum Zug, die die Firma Swiss Hydrogen SA eigens für den Katamaran entwickelt hat (siehe Grafik). Dazu wird Meerwasser entsalzt, gereinigt und anschliessend mittels Elektrolyse in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespaltet. Der so erzeugte Wasserstoff wird bei 350 bar Druck in 25 Hochdruckgaszylindern gespeichert.

Grössere Unabhängigkeit

Wenn die Energie zu einem späteren Zeitpunkt benötigt wird, wird der Wasserstoff in den zwei Brennstoffzellen à 30 Kilowatt Leistung wieder in Elektrizität umgewandelt und kann nun ebenfalls direkt die Motoren antreiben oder die Lithium-Ionen-Batterien aufladen. «Die Sauberkeit der Ozeane liegt uns am Herzen, und wir sind stolz darauf, dass wir uns mit unserem Know-how für ‹Race for Water› engagieren dürfen», sagt Alexandre Closset, Präsident der Swiss Hydrogen SA. «Wir möchten zeigen, dass es bereits heute mit dem Wasserstoffantrieb eine saubere Alternative zu den herkömmlichen Bootsmotoren gibt, die auch auf anderen Schiffen Anwendung finden kann», so Closset weiter.



Quelle: Swiss Hydrogen, Race for Water Odyssey

Platzsparend und leicht

Der Einbau des Brennstoffzellenantriebs war jedoch alles andere als einfach. «Auf dem knappen Raum des Katamarans war es zentral, den Antrieb möglichst platzsparend und leicht zu konzipieren», erklärt Closset. Mit 50 Kilogramm wiegt er nun nur etwa einen Drittel eines ähnlichen herkömmlichen Modells. Und die Speicherzylinder sind sogar rund zehn Mal leichter als ein Batteriespeicher mit vergleichbarer Kapazität.

Flugdrachen zieht mit

Die 25 vollen Gastanks entsprechen rund 2800 Kilowattstunden Elektrizität, was etwa der vierfachen Menge dessen entspricht, was die Lithium-Ionen-Batterien an Bord speichern können. Mit der Energie aus dem Wasserstoff kann der Katamaran sechs Tage mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von fünf Knoten unterwegs sein und somit jene Tage besser überbrücken, an denen die Sonne wenig oder gar nicht scheint. An Bord befindet sich zudem ein Flugdrachen mit einer Fläche von 40 Quadratmetern, der bei guten Bedingungen den Antrieb des Katamarans entlasten kann.

«Die Integration der Brennstoffzellentechnik in Schiffe stellt eine grosse Herausforderung dar.»
Yasmine Calisesi, Fachspezialistin, BFE

Unterstützung durch das BFE

Das Bundesamt für Energie unterstützt das Projekt im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms mit 411'000 Franken. «Es gibt heute einige wenige, vor allem kleinere Schiffe, die mit Strom aus Brennstoffzellen betrieben werden», erklärt Yasmine Calisesi, Fachspezialistin Cleantech beim Bundesamt für Energie. Da Elektroantriebe auf Schiffen aber eine breite Anwendung finden, ist die Ankopplung an eine Brennstoffzelle sinnvoll. Sowohl die EU wie auch die IEA führen Programme, die zum Ziel haben, solche Antriebe auch in grösseren Schiffen zum Einsatz zu bringen.

«Die Integration der Brennstoffzellentechnik in Schiffe stellt jedoch eine grosse Herausforderung dar», erklärt Calisesi weiter. Dank «Race for Water» habe man die Möglichkeit, das Zusammenspiel der einzelnen Prozesse, das heisst der Produktion des Wasserstoffs, der Speicherung und der Umwandlung in Strom, sowie die Leistungsfähigkeit des gesamten Systems unter reellen Bedingungen zu testen.

Show-Effekt erhofft

Auf seiner fünfjährigen Reise über die Weltmeere präsentiert sich der Katamaran zu verschiedenen Gelegenheiten der Öffentlichkeit. Im Mai und Juni dockte er während des Segelwettbewerbs America's Cup auf den Bermudas an. Im Juli und August 2020 wird er während der Olympischen Spiele Tokio besuchen und anschliessend im Oktober 2020 in Dubai anlegen, wo zu dieser Zeit die Weltausstellung gastiert. «Der Katamaran kann damit eine schöne Plattform bieten, um die Innovationskraft der Schweiz zu zeigen», ist Yasmine Calisesi überzeugt. Zudem könne er ein Schaufenster sein für die saubere Energietechnologie, die ihn antreibt. *(his)*

Von «Planet Solar» zu «Race for Water»

Der Katamaran «Race for Water» war bereits unter dem Namen «Planet Solar» bekannt. Skipper Raphaël Domjan und seine Crew umrundeten zwischen 2010 und 2012 mit «Planet Solar» erstmals ausschliesslich mit Solarenergie die Welt. Ihre Reise führte von Monaco über den Atlantik, durch den Panamakanal, über den Pazifik, den Indischen Ozean, den Golf von Aden, durch den Kanal von Suez und schliesslich zurück nach Monaco, wo der Katamaran 584 Tage nach dem Start wieder eintraf. 2015 kaufte die dem Lausanner Marco Simeoni gehörende Stiftung Race for Water den Katamaran, baute ihn für seine Odyssee 2017–2021 um und taufte ihn schliesslich auf den Namen «Race for Water». Am 9. April ist der Katamaran in Lorient (F) in See gestochen.

BAKTERIEN ERZEUGEN STROM

Ein innovatives Forschungsprojekt untersucht, wie sich Strom aus biogenen Abfällen erzeugen lässt – in einer mikrobiellen Brennstoffzelle. Das Bundesamt für Energie unterstützt die Forschungsarbeiten, um das Potenzial für diese Art von erneuerbarer Energiegewinnung besser einschätzen zu können.

Rote, blaue, schwarze und weisse Kabel und Röhrchen ragen aus den zwölf Bio-Brennstoffzellen, die im Labor der HES-SO Wallis in Serie geschaltet sind. Diese besitzen Behälter mit urinhaltigem Abwasser. Für das blosse Auge unsichtbar sind die Bakterien darin.

Mikroben arbeiten lassen

«Wir verwenden die Bakterien im Abwasser für die Stromproduktion», erklärt Professor Fabian Fischer von der HES-SO Wallis. Wenn er seinem Gegenüber erstmals von seinem Forschungsprojekt erzählt, rümpft es schon mal die Nase oder zieht die Augenbraue hoch.

Doch dann gewinnt die Neugier Oberhand. Wie lässt sich aus Urin, Abwasser von Haushalten, Grünabfällen oder Lebensmittelresten Strom gewinnen? Abwasser enthält Phosphate, Ammoniak und Biomasse, was das Wachstum der Bakterien fördert. Denn diese fressen die organischen Bestandteile im Abwasser und reinigen es auf diese Weise. Beim Stoffwechsel setzen sie neben CO_2 auch Elektronen frei. Diese wandern von der Anode zur gegenüberliegenden Kathode, wo sie mit Sauerstoff reagieren. Als Nebenprodukt entsteht Wasser.

> «Wir verwenden die Bakterien im Abwasser für die Stromproduktion.»
> *Fabian Fischer, Professor, HES-SO Wallis*

Im kleinen Massstab

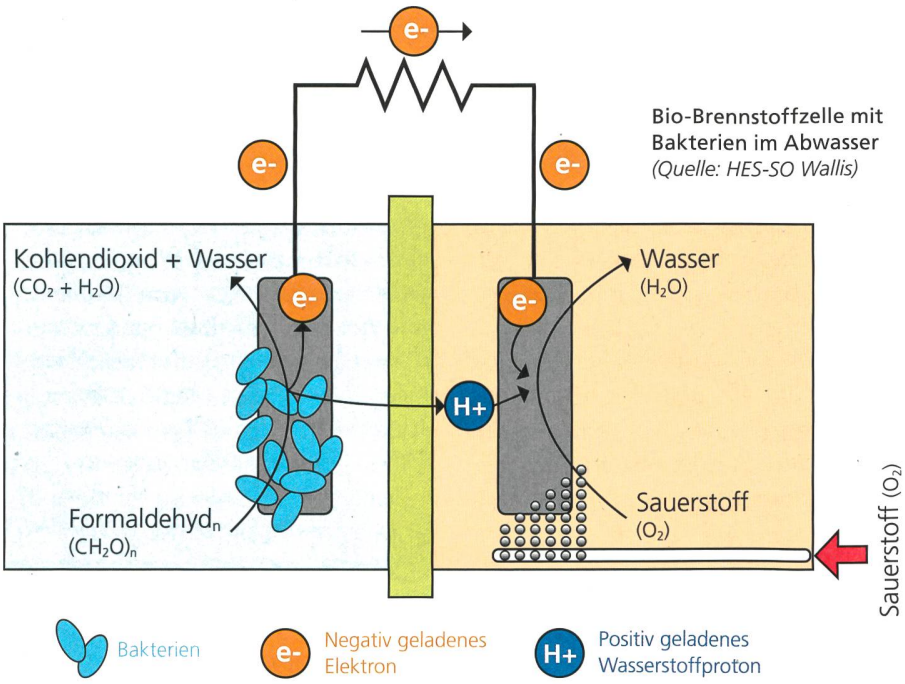
Diese chemische Reaktion lässt sich im Labor für die Stromerzeugung nutzen. «Mit einem unserer Bio-Brennstoffzellen-Stapel konnten wir bereits bis zu 1,2 Milliwatt Strom produzieren», sagt Fischer. Weitere Resultate erwartet er bis im Herbst 2017.

Potenzial berechnet

Noch lässt sich mit dieser Versuchsanlage nur wenig Energie gewinnen. Doch Fischer rechnet vor: «In der Schweiz könnten wir pro Person und Tag rund 0,2 Kilowattstunden erreichen. Somit liegt das Potenzial bei etwa 500 bis 700 Gigawattstunden im Jahr.» Der Stromverbrauch heutiger Kläranlagen liesse sich somit um 70 Prozent reduzieren und gleichzeitig Strom produzieren, ist der Forscher überzeugt.

Weitere Tests geplant

Daher will er mit seinem Team und mit Industriepartnern weiter erforschen, wie sich die Bio-Brennstoffzellen optimal kombinieren und für eine Stromproduktion im grösseren Stil nutzen lassen (siehe Kasten). *(bra)*



Bio-Brennstoffzelle mit Bakterien im Abwasser
(Quelle: HES-SO Wallis)

Forschungsprojekt

Das Bundesamt für Energie unterstützt das Forschungsprojekt mit mikrobiellen Brennstoffzellen. «Es ist ein innovativer Ansatz, um ungenutztes Potenzial für die erneuerbare Stromproduktion zu erschliessen», sagt Sandra Hermle, Fachspezialistin Energieforschung beim BFE. «Heute befindet sich die Technologie noch im Forschungsstadium.» Künftig könnten Bio-Brennstoffzellen aber nicht nur für Kläranlagen, sondern auch für Mehrfamilienhäuser und Stadtquartiere interessant sein.