

**Press release****Technische Universität Berlin****Stefanie Terp**

10/01/2021

<http://idw-online.de/en/news776786>Research results, Science policy  
Chemistry, Energy, Environment / ecology, Oceanology / climate  
transregional, national**TU Berlin erhält Förderung in Höhe von 2,48 Mio. Euro im Rahmen des Projekts „H2Mare“ des Bundesforschungsministeriums****Katalysatoren für Wasserstoffproduktion mit Windenergie auf hoher See**

Das Leitprojekt H2Mare des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zielt darauf ab, dass ein völlig neuer Anlagentyp künftig auf dem Meer seinen Platz findet: eine Lösung, die einen Elektrolyseur zur direkten Wandlung des elektrischen Stromes optimal in eine Offshore-Windenergieanlage integriert. Der Strom aus den Windrädern spaltet dabei das Meerwasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Darüber hinaus werden weiterführende „Offshore-Power-to-X-Verfahren“ untersucht, bei denen der produzierte Wasserstoff mit Hilfe von CO<sub>2</sub> aus der Luft direkt in Ausgangschemikalien für die Industrie umgewandelt wird. An den für die Elektrolyse benötigten Katalysatoren forscht das Fachgebiet Elektrochemie in der Fachgruppe Technische Chemie der TU Berlin.

Sie könnten einer der Game-Changer beim Kampf gegen den Klimawandel sein: riesige Felder mit Windrädern auf hoher See, die ohne Konflikte mit Anwohnern installiert und mit relativ sicheren Windverhältnissen betrieben werden können. Große Kosten verursachen allerdings die Stromführung zur Küste, die Einbindung ins Stromnetz und die Weiterleitung des Stroms Richtung Süden. So kann allein der Netzanschluss etwa ein Drittel der Gesamtkosten eines Windparks auf See ausmachen (siehe eine Studie im Fachmagazin „Nature Energy“ aus dem letzten Jahr: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0661-2>).

Eine Lösung dieses Problems wäre die Nutzung des produzierten Stroms direkt vor Ort zur Herstellung von grünem Wasserstoff mit Hilfe der Elektrolyse. Der könnte dann über Pipelines an Land gebracht oder von Tankschiffen abgeholt und später in Motoren verbrannt oder in Brennstoffzellen zu Strom zurückverwandelt werden. Ebenso möglich wäre die Weiterverarbeitung des Wasserstoffs bereits auf dem Meer in Industriechemikalien wie Methan, Methanol und Ammoniak mit Hilfe von Kohlendioxid aus der Luft oder dem Seewasser. „Die Frage nach der erforderlichen chemischen Reinheit des Meerwassers und der möglichen Auflösungs- und Korrosionsvorgänge im Elektrolyseur aufgrund des Ionen- und Salzgehaltes von mehr oder eben weniger aufgereinigtem Meerwasser steht im Zentrum unserer Forschungsarbeiten. Eine direkte Nutzung von Meerwasser ist grundsätzlich wünschenswert, stellt allerdings die Katalysatoren und Membranen der Elektrolyseure möglicherweise vor bisher unerforschte Herausforderungen“, erklärt Prof. Dr. Peter Strasser, Leiter des Fachgebiets Elektrochemie an der TU Berlin. Zwar wurde schon in den 80er-Jahren ein auf Manganoxid basierender Katalysator gefunden, der trotz des Salzgehalts des Meerwassers (hauptsächlich Natriumchlorid) eine Elektrolyse ermöglichte. Dieser erwies sich jedoch als unwirtschaftlich.

Einen Wendepunkt markierte der Wechsel vom sauren ins alkalische Milieu im Elektrolyseur: „Das reaktionsfreudige Chlorid-Ion aus dem Natriumchlorid kann in sauren Membran-elektrolyseuren, insbesondere an der Sauerstoffelektrode, zu einer Vielzahl von unerwünschten chemischen Nebenreaktionen im Elektrolyseur führen, die die Bildung von molekularem Wasserstoff und die Lebensdauer beeinträchtigen. Dasselbe Chlorid-Ion kann aber in der modernen Generation der alkalischen Membranelektrolyseure die Leistung der Sauerstoffkatalysatoren verbessern, da

es ihre Aktivierung beschleunigt“, sagt Strasser. Im Jahr 2018 hat seine Arbeitsgruppe eine alkalische Meerwasserelektrolysezelle vorgestellt, die auf nanostrukturierten Nickel-Eisen-Hydroxid-Schichten für die Anode und Platin-Nanopartikeln für die Kathode beruht und immerhin 100 Stunden im Betrieb getestet werden konnte.

Gemeinsam mit den Forschungseinrichtungen des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und des Helmholtz-Zentrums Hereon in Geesthacht will die TU Berlin nun die Elektrodenmaterialien weiterentwickeln und einen Prüfstand für den Offshore-Betrieb auf hoher See am Fachgebiet Elektrochemie installieren. Ziel ist der Aufbau einer ganzen „Stackzelle“ für die Meerwasserelektrolyse und der Betrieb bei einem Kilowatt elektrischer Leistung unter realistischen Bedingungen. Eine große Rolle spielt dabei die Robustheit und Langlebigkeit der verwendeten Materialien. „Auch die möglichen Auswirkungen des sogenannten Biofoulings auf den Elektrolyseur wollen wir besser verstehen“, erzählt Peter Strasser. Dabei handelt es sich um filmartige Ablagerungen biologischer Mikroorganismen im Elektrolyseur. Außerdem soll das Prozessabwasser der Stackzelle auf seine Umwelt-verträglichkeit hin überprüft werden.

Für diese Forschungen stehen dem Fachgebiet durch die Förderung 2,48 Millionen Euro zur Verfügung, das Projekt läuft bis zum 31.03.2025. Insgesamt sind beim Leitprojekt H2Mare 35 Projektpartner beteiligt, die Gesamtfördersumme beträgt über 100 Millionen Euro.

Über die Wasserstoff-Leitprojekte des BMBF:

In den Wasserstoff-Leitprojekten arbeiten über 240 Partner aus Wissenschaft und Industrie zusammen. Im Frühjahr sind die Projekte auf Basis unverbindlicher Förder-Inaussichtstellungen gestartet. Insgesamt wird die Förderung über 740 Millionen Euro betragen. Mit seiner bislang größten Forschungsinitiative zum Thema Energiewende unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Deutschlands Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft. Die drei Wasserstoff-Leitprojekte sind das Ergebnis eines Ideenwettbewerbs und bilden einen zentralen Beitrag des BMBF zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie. Über vier Jahre sollen sie vorhandene Hürden, die den Einstieg Deutschlands in eine Wasserstoffwirtschaft erschweren, aus dem Weg räumen. Dabei geht es um die serienmäßige Herstellung großskaliger Wasser-Elektrolyseure (H2Giga), die Erzeugung von Wasserstoff und Folgeprodukten auf hoher See (H2Mare) sowie Technologien für den Transport von Wasserstoff (TransHyDE). Auch beim schon etwas länger laufenden Projekt H2Giga ist das Fachgebiet von Prof. Strasser beteiligt, hier mit einer Fördersumme von ca. 3 Mio. Euro.

Weitere Informationen erteilen Ihnen gern:

Prof. Dr. Peter Strasser  
Technische Universität Berlin  
The Electrochemical Energy, Catalysis, and Materials Science Group  
Institut für Chemie  
Tel.: 030 314-29542  
E-Mail: pstrasser@tu-berlin.de

Stefanie Terp  
Pressesprecherin  
Technische Universität Berlin  
Tel.: 030 314-23922  
E-Mail: pressestelle@tu-berlin.de

[Leitprojekt H2Mare]  
[gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung]

