



Offshore-Photovoltaik

Wie viel bringen schwimmende Solaranlagen?

RWE und Shell setzen auf Offshore-Solar, um erneuerbare Kraftwerke auf dem Meer zu betreiben. Das Potenzial ist groß, das finanzielle Risiko allerdings auch.

Jan Lutz Düsseldorf, Sassenheim

Was Allard van Hoeken wagt, galt lange Zeit als technisch unmöglich, als unwirtschaftlich. Der Ingenieur will schwimmende Solaranlagen in der Nordsee platzieren – unter rauen Bedingungen, bei meterhohen Wellen, starkem Wind und salzigem Wasser. Dass die Umsetzung nicht leicht wird, weiß der Chef des Start-ups Oceans of Energy. Klar habe es Rückschläge gegeben, sagt van Hoeken. Risse an Solarpanelen, Schäden an den Verankerungsseilen. Mittlerweile aber sei Oceans of Energy aus der Pilotphase raus.

2016 startete der Niederländer mit Oceans of Energy, das in Sassenheim zwischen Amsterdam und Den Haag seinen Sitz hat. Nach eigenen Angaben als erstes Unternehmen der Welt hat Oceans of Energy Offshore-Solaranlagen auf das Meer gebracht. Zwar existierten solche Anlagen in anderen Gewässern: auf Seen, im Süßwasser, vereinzelt auch auf den Malediven, wo die Paneele vergleichsweise gut geschützt sind. Aber in der Nordsee? Ein Novum sei das gewesen, sagt van Hoeken.

Schwimmkörper halten eine Plattform mit Solarmodulen direkt über der Wasseroberfläche – über Seile ist die Konstruktion fest verankert mit dem Meeresboden. Der gewonnene Strom wird über Unterseekabel zum Netz an Land transportiert. 2020 testete Oceans of Energy seine Produkte erstmals auf hoher See: in Scheveningen in den Niederlanden, zwölf Kilometer von der Küste entfernt.

2024 hat das Unternehmen einen Vertrag mit Shell und Eneco unterzeichnet, um bis 2025 einen Windpark an der holländischen Küste mit seiner schwimmenden 0,5 Megawatt-Solaranlage zu koppeln. Nun ist das Ziel, bis 2050 Schritt für Schritt hochzuskalieren. Mittlerweile ist Ocean of Energy kein Einzelfall mehr. Auch der Energieerzeuger RWE sieht Chancen

im Offshore-Solargeschäft. Gemeinsam mit dem Anbieter Solar Duck testet das Unternehmen im Rahmen des Projekts „Merganser“ den Einsatz von schwimmenden Solaranlagen an der niederländischen Nordseeküste.

Das Potenzial auf dem Meer ist riesig, wie Berechnungen des Thinktanks Future Cleantech Architects zeigen: Die geschätzte potenzielle Gesamtkapazität von schwimmenden Solaranlagen in Nord- und Ostsee beträgt – wenn man sie in bestehende Windparks integriert – etwa 237 Gigawatt. Den Zahlen liegt die Hauptannahme zugrunde, dass 15 Prozent der derzeitigen Gesamtfläche der Windparks in beiden Meeren in Zukunft für schwimmende Solaranlagen genutzt werden könnten. Mögliche neu gebaute Anlagen an anderen Stellen sind in dieser Rechnung noch nicht enthalten.

Konkurrenz aus China

Bengt Jäckel vom Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP begleitet die Arbeit von Oceans of Energy wissenschaftlich. Er sieht bei schwimmenden Solaranlagen Effizienzvorteile, wenn man sie in bestehende Windparks integriert. Dann sei die elektrische Infrastruktur – Transformatoren, Seekabel, die Leitungen an Land – schon vorhanden, die schwimmenden Solaranlagen können theoretisch daran ankoppeln. „Hybridanlagen sorgen für eine höhere Netzauslastung, wodurch die Energieübertragungskosten sinken“, sagt der Experte.

Die größte Konkurrenz für Offshore-Solar kommt aus China. Dort hat Ende Mai der Bau des größten Solarparks auf dem Meer weltweit begonnen. Laut der chinesischen Nachrichtenagentur Xinhua soll die Anlage mit einer Leistung von 200 Megawatt schon im nächsten Jahr fertig sein. Dann sollen 3,3 Millionen Photovoltaik-Module im Gelben Meer schwimmen. Auch in der Europäischen Union (EU) ist Offshore-Photovoltaik inzwischen ein politisches

Ziel. Im Rahmen des Förderprogramms „EU-Scores“ sollen bis 2050 EU-weit schwimmende Solaranlagen sowie Wellenkraftwerke mit einer Leistung von knapp 40 Gigawatt installiert sein. Aktuell sind es laut dem Verband Solarpower Europe allerdings gerade mal fünf Megawatt. Zum Vergleich: 2023 betrug der Anteil der Solarenergie an Land in der EU knapp 263 Gigawatt.

Das zeigt: Noch gibt es zu wenig Offshore-Solar. Vor allem sind die Kosten zu hoch, da sind sich Experten einig. Nach Schätzungen sind die Stromgestehungskosten bei schwimmenden Solaranlagen aktuell etwa fünfmal so hoch wie für Photovoltaik (PV) an Land. Das liegt vor allem an der aufwendigen Konstruktion der Anlagen. Oceans of Energy setzt auf eine wasserobersächennahe Technologie. Die Plattform schwimme „wie eine Seerose“ direkt über dem Wasser, erklärt van Hoeken. Das „tragende Fundament“ der Plattform sei die Auftriebskraft des Meerwassers.

Die ausschließlich direkt über der Meeresoberfläche angebrachten Anlagen bestünden „aus starren Schwimmern“ und „flexiblen Verbindungsstücken“, die den Wellen folgen, um Belastungen zu vermeiden. Die menschliche Natur diene hier als Vorbild: „Genau wie bei unserer Wirbelsäule ermöglichen starre und flexible Teile zusammen eine Krümmung, die den Wellenlängen folgt“, so van Hoeken. Stabilität liefert auch die vielfache Verankerung der Anlage auf dem Meeresboden, je nach Anlage und Standort zehn bis 50 Meter in der Tiefe. Sie ist extremen Kräften ausgesetzt, dem Luftwiderstand, den Meeresströmungen und den Gezeiten.

Im Gegensatz zu Oceans of Energy setzen RWE und das niederländisch-norwegische Unternehmen Solarduck auf eine sogenannte aufgeständerte Bauweise. Dadurch schwebt die Plattform mithilfe von schwimmenden Luftkissen mehr als drei Meter über dem Wasser. Die Elektrik der



Greentech

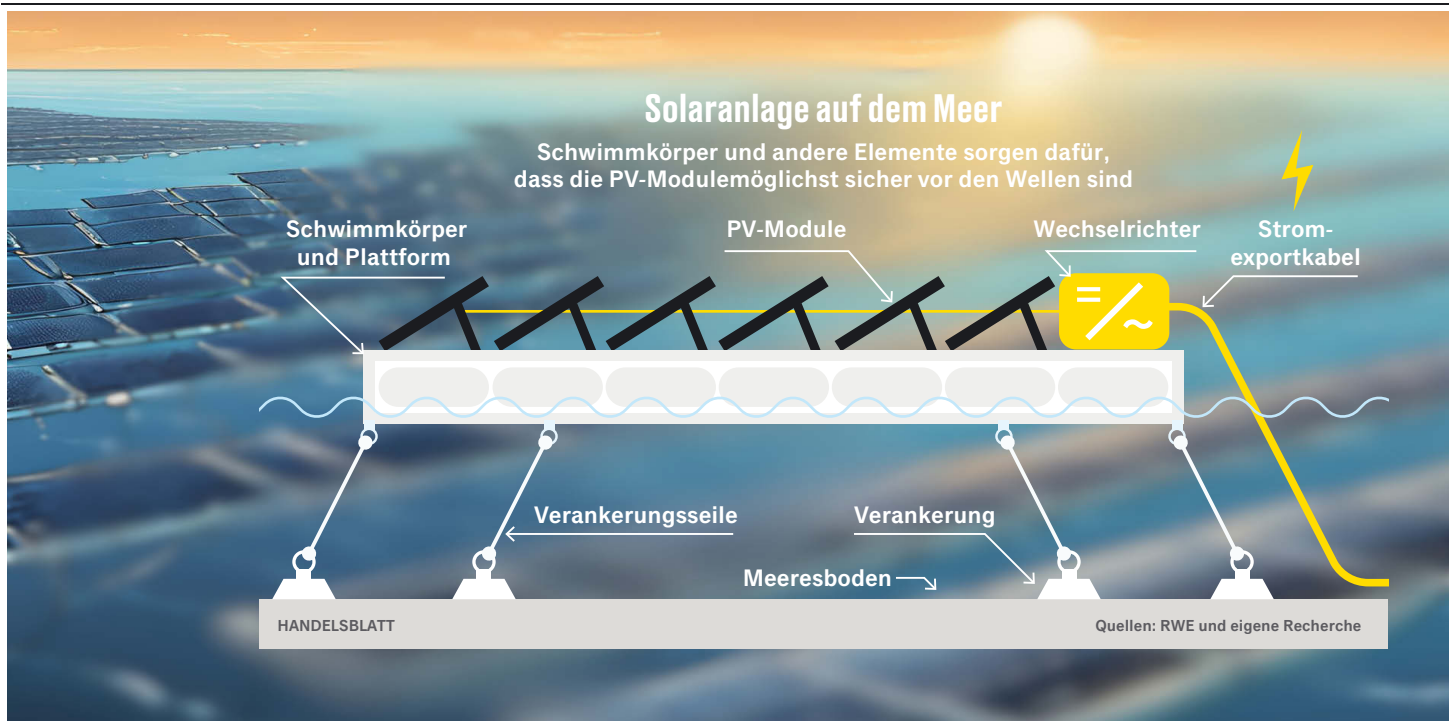
Serie

„Diese grünen Ideen könnten die Welt verändern“:

Von Wellenkraftwerken, CO₂-freiem Zement und Solaranlagen im Weltraum bis zu energiespendenden Algenarten. Wir stellen einige der interessantesten Innovationen vor. Wissenschaftlich begleitet wird die Serie von dem unabhängigen Thinktank Future Cleantech Architects.

Monatlich € 69,90 (Inland inkl. € 4,57 MwSt./EU zzgl. der jeweiligen MwSt.). Jahresvorzugspreis: € 839,- (Inland inkl. € 54,89 MwSt./EU zzgl. der jeweiligen MwSt.). Vorzugspreis für Studenten (gegen Vorlage einer gültigen Bescheinigung): Monatlich € 34,95 (Inland inkl. € 2,29 MwSt./EU zzgl. der jeweiligen MwSt.). Jahresvorzugspreis € 419,- (Inland inkl. € 27,41 MwSt./EU zzgl. der jeweiligen MwSt.). Lieferung jeweils frei Haus. Bezugspreise übriges Ausland: auf Anfrage.

Abbestellungsbedingungen sind nur schriftlich mit einer Frist von 21 Tagen zum Ende des berechneten Bezugszeitraumes möglich, solange keine andere Regelung vorgesehen ist. Im Falle höherer Gewalt (Streik oder Aussperrungen) besteht kein Belieferungs- oder Entschädigungsanspruch. Erfüllungsort und Gerichtsstand: Düsseldorf. Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Unterlagen und Fotos. Für die Übernahme von Artikeln in interne elektronische Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte über die PMG Presse-Monitor GmbH. Telefon: 030/284930 oder www.presse-monitor.de. Die ISSN-Nummer für das Handelsblatt lautet: 0017-7296



Solarpaneele wird so vor den hohen Wellen geschützt, sie bleibt sauber, trocken und stabil. Allerdings ist diese Aufständigung besonders teuer. RWE und Solarduck wollen mit ihrem Projekt den Grundstein legen, um später die wasserfeste PV im RWE-Offshore-Windpark Oranjewind zu integrieren, der 2027 mit einer Leistung von 800 Megawatt in Betrieb gehen soll. Durch die Effizienzvorteile hofft RWE die höheren Kosten wieder rauszuholen. Martin Dörnhöfer, verantwortlich für den

Schwimmende

Solaranlage bei Sirindhorn, Thailand: Das Potenzial auf dem Meer ist riesig.

Bereich schwimmende Offshore-Technologien bei RWE, sagt: „Die Projekte müssen auch wirtschaftlich sein.“ Welche Technologie sich durchsetzt – aufgeständert oder oberflächennah – ist noch offen. Der Niederländer van Hoeken will mit Oceans of Energy bis 2050 eine Anlage bauen, die 150 Megawatt liefert. Die schwimmende Solarfarm soll dabei eine Größe von knapp einem Quadratkilometer erreichen. Ziel des Projekts mit dem Namen „Bamboo“ sei es, schwimmende Solaranlagen in ein

„standardisiertes Blockmaß“ zu bekommen, um Wartungs-, Inspektions-, Instandhaltungs- und andere Kosten zu sparen, sagt Jäckel vom Fraunhofer Institut.

Langfristig sieht van Hoeken in schwimmenden Solaranlagen mindestens so viel Potenzial wie in Offshore-Windparks. 300 Gigawatt an Leistung sei drin, sagt van Hoeken – eine Zahl, die dem offiziellen Ziel der EU für Offshore-Windenergie bis 2050 entspricht. Schon ein Prozent der Fläche der Nordsee für schwim-

mende Solaranlagen reiche aus, um den gesamten aktuellen Strombedarf der Niederlande von 100 Gigawatt zu decken, rechnet van Hoeken vor.

Energiekonzerne wie RWE und Shell investieren in schwimmende Solaranlagen, wenn auch staatlich subventioniert. „Diese Anbieter denken nicht in Megawatt, sondern in Gigawatt“, sagt Wissenschaftler Jäckel. Mit dem Bamboo-Projekt kann Oceans of Energy laut Jäckel zeigen, dass neue Standards möglich sind. „Vor 15 Jahren stand der größte PV-Park der Welt noch in der Nähe von Halle mit einer Nennleistung von 40 Megawatt“, erinnert sich Jäckel. Heute erreichten Offshore-Windparks Leistungen von mehreren Gigawatt.

Und da die Kosten für Photovoltaik derzeit historisch niedrig sind und die EU Projekte fördert, ist der Wissenschaftler überzeugt: Solche Innovationssprünge seien auch bei schwimmenden Solaranlagen möglich. Serie „Diese grünen Ideen könnten die Welt verändern“: Von Wellenkraftwerken, CO₂-freiem Zement und Solaranlagen im Weltraum bis zu energiespendenden Algenarten – überall gibt es Ideen mit dem Potenzial, die Welt zu verändern. Nur wenige schaffen den Durchbruch. Wir stellen einige der interessantesten Innovationen vor. Wissenschaftlich begleitet wird die Serie von dem unabhängigen Thinktank Future Cleantech Architects.