

Deutsche Systemtechnik für Energie aus dem Meer

Startschuss für die erste Meeresströmungsturbine der Welt – Gigantisches Energiepotenzial

(ISET) KASSEL / NORTH DEVON, 13. Juni 2003

Vor der britischen Atlantikküste erzeugt eine Turbine, die einer Windkraftanlage gleicht, unter der Meeresoberfläche elektrische Energie. Die Gezeitenströmung treibt die Rotorblätter an. Es ist die erste Anlage dieser Art auf der Welt. Das „Seaflow-Projekt“ wird am 16. Juni 2003 in Anwesenheit des britischen Staatsministers für Energie und Konstruktion, Rt. Hon Brian Wilson, offiziell in Betrieb genommen. Mit wesentlichen Arbeiten, wie Simulationsrechnungen zur Projektierung der Anlage, trug das Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) zur Konzeptionierung dieser Innovation bei. Auch die Regelungstechnik, die Generatorensteuerung, die Messtechnik und die Leistungselektronik stammen aus dem international tätigen Institut in Kassel, das sich weltweit als Spezialist für dezentrale Energieversorgungssysteme qualifiziert hat.

ISET: das führende Institut für dezentrale Energiesystemtechnik. Insbesondere Vorarbeiten zur Regelung von Windkraftanlagen und zur Fehlerfrüherkennung qualifizierten das ISET als Entwicklungspartner für das Britische Konsortium. Darüber hinaus führt das ISET im Auftrag der Bundesregierung die wissenschaftliche Auswertung für das sogenannte 250 MW Wind-Programm durch, bei dem 1500 Windturbinen in Bezug auf Energielieferung, Zuverlässigkeit, Kosten für Installation und Betrieb analysiert werden. Im Rahmen dieses weltweit einmaligen Programms wurde auch ein Prognoseverfahren für die Windleistung entwickelt, das inzwischen von allen deutschen Energieversorgern mit nennenswertem Windanteil für deren Netzmanagement eingesetzt wird.

Das ISET vernetzt dezentrale Energieanlagen. Auf dem Gebiet der Photovoltaik-Systemtechnik hat das ISET Pionierarbeit beim modularen Auf- und Ausbau von Versorgungssystemen geleistet. Strom aus erneuerbaren Energiequellen wird überwiegend durch leistungselektronische Schaltungen, sogenannten Wechselrichtern, den Verbrauchern zugeführt. Insbesondere die praktisch unbegrenzte Vernetzbarkeit von Wechselrichtern oder von Wechselrichter dominierten Netzen kann als Durchbruch für die Realisierung lokaler Netze, z.B. für die ländliche Elektrifizierung, gesehen werden. Diese Erfolge und die Tatsache, dass das Institut von der EU-Kommission mit der Koordinierung des Projekts "Dispover" betraut wurde (38 Partner, Budget 17 Mio Euro, Laufzeit 4 Jahre) wertet Prof. Dr. Jürgen Schmid, Vorstandsvorsitzender des ISET, als Beleg für die Zukunftsorientierung und den Anwendungsbezug der Technik, die seit 1988 am ISET entwickelt wird.

Entwicklung der Windenergie bringt Nutzung der Meeresströmung voran. Das Kapitel der Wasserkraftnutzung, sagt Diplom-Physiker Jochen Bard, Leiter Energieumwandlungsverfahren am ISET, reiche in der Technikgeschichte weit zurück. Die Idee aber, frei umströmte Rotoren in einen Fluss oder ins Meer zu stellen, sei relativ jung und hätte ohne die Fortschritte in der Nutzung der Windenergie so nicht verwirklicht werden können. Mitte der neunziger Jahre sei ein erster kleinerer Prototyp einer solchen Anlage an der schottischen Küste getestet worden. Die Ergebnisse seien vielversprechend gewesen. Das gesamte Potenzial der Meeresströmungen ist nach Bards Schilderung derzeit noch nicht sicher abzuschätzen, weil es noch an Daten fehlt, die ein zuverlässiges Bild der Strömungsverhältnisse ergeben. Aus der Schiff-Fahrt ist die Strömung an der Oberfläche, nicht aber in 20 bis 30 Meter Tiefe bekannt. Allerdings lassen sich nach britischen Analysen allein aufgrund der wenigen gesicherten Daten bis zu 48 Terrawattstunden Strom im Jahr aus der Meeresströmung gewinnen. Ein Land wie Großbritannien, schätzt Bard, könnte seinen Strombedarf zu 20 Prozent aus dem Meer decken.

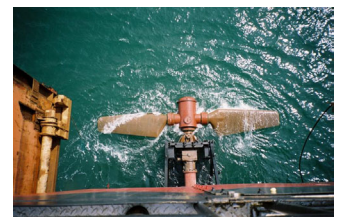
Rotor dreht sich unter der Meeresoberfläche. Die Gezeitenströmung ist ein idealer Energielieferant. 2 Kilometer vor der britischen Küste in North-Devon, in einer Meerenge südlich von Wales und 100 Kilometer westlich von Bristol, erreicht die Tidenströmung in etwa 20 bis 30 Meter Wassertiefe eine Geschwindigkeit von 2 bis 3 Meter je

Institut für Solare
Energieversorgungstechnik
Verein an der
Universität Kassel e.V.

Königstor 59
D-34119 Kassel
Tel. +49 (0) 561 7294-0
Fax +49 (0) 561 7294-100
E-Mail:
mbox@iset.uni-kassel.de

Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau
Tel. +49 (0) 6181 58-2701
Fax +49 (0) 6181 58-2702
E-Mail:
hanau@iset.uni-kassel.de

Internet:
www.iset.uni-kassel.de



Sekunde. Das ist beachtlich, denn die Höhe der Geschwindigkeit geht mit der dritten Potenz in die Berechnung der Leistung ein. Während der Wind nicht immer weht und die Sonne nicht immer scheint, strömt das Meer kontinuierlich und berechenbar getrieben von Sonne und Mond. „Solang sich die Erde dreht und der Mond sie umkreist, ist diese Energie sicher“, sagt Bard. Das sei – nach menschlichem Ermessen – zweifelsfrei ein langer Zeitraum.

Die Gezeitenströmung schwillt im Laufe eines jeden Tages, aber auch im Wechsel der Mondphasen im Abstand von 14,7 Tagen ständig an und ab. Sie ist also nicht konstant, sondern ihr Verlauf sinusförmig. An den Scheitelpunkten, an denen die Ebbe zur Flut und die Flut zur Ebbe wird, steht sie für einen rechnerischen Moment sogar still. Besonders stark ist die Strömung dagegen zur Zeit der Springtide, wenn sich die Anziehungskraft von Mond und Sonne ergänzen. Während der Nipptide ist sie dagegen am schwächsten.

Kleiner Rotor – große Leistung. Im Gegensatz zum Arbeitsmedium Luft ist das Meeresmedium Wasser dichter. Ein vergleichbarer Rotor erzeugt unter Wasser mehr Energie als über Wasser. Oder umgekehrt: Um 1 Megawatt elektrische Leistung erzeugen zu können, muss der Rotor einer Windkraftanlage 55 Meter im Durchmesser groß sein, jener der Seaflow-Anlage muss aber nur 20 Meter messen.

Die Umweltverträglichkeit der Unterwasseranlagen gilt als hoch. Gegenüber Gezeitenkraftwerken mit klassischen Wasserturbinen haben die Unterwasser-Rotoren den Vorteil, dass sie frei im Meer stehend funktionieren. Herkömmliche Turbinen arbeiten dagegen im geschlossenen Rohr. Sie erfordern den Bau einer Staumauer.

Forschungsprojekt kostet 6 Millionen Euro. Das Forschungsprojekt kostet 6 Millionen Euro, die Anlage selbst etwa 1 Million Euro. Die Differenz fließt in die Projektierung, die Errichtung und die weitere wissenschaftliche Begleitung der Anlage. Für den Prototyp mit einer Leistung von 300 Kilowatt, wurde auf den relativ teuren Netzanschluss verzichtet. Bard sagt, Off-Shore-Anlagen müssten im großen Maßstab gebaut werden, um finanzierbar zu sein. Der Turm der Seaflow-Anlage ist knapp 50 Meter hoch und hat einen Durchmesser von 2,5 Meter. Das Rohr ist etwa 15 Meter tief im Meeresboden einbetoniert. Je nach Tidenhub und Seegang ragt die schwarz-rot lackierte Spitze der Anlage 5 bis 10 Meter aus der Wasseroberfläche hervor. Der zweiflüglige Rotor misst 11 Meter im Durchmesser und dreht sich 15 Mal in der Minute. Seine Blätter sind um 180 Grad zu verstellen, um die Strömung sowohl bei Ebbe als auch bei Flut optimal auszunutzen zu können. Zu Reparatur- und Wartungsarbeiten kann der Rotor samt Generator am Turm hydraulisch über die Wasseroberfläche gefahren werden.

Nach vier Jahren Vorbereitungszeit wird die Pilotanlage nach Bards Schätzung etwa ein Jahr laufen. Die Wissenschaftler werden untersuchen, ob ihre Annahmen zutreffen, wie sich die Leistung der Anlage in Abhängigkeit der Meeresströmung verhält, welche Belastungen dabei auftreten und wie sich etwa Wind und Seegang auf die Anlage auswirken.

Strom aus dem Meer kostet 5 bis 10 Cent je Kilowattstunde. Wenn sich die Pilotanlage bewährt und solche Unterwasser-Windräder in größerer Zahl errichtet werden, dürfte die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom mit Hilfe der Seaflow-Technik etwa 0,05 bis 0,10 Euro kosten. Bard sagt, das sei „nicht unschlagbar billig, aber auch nicht so teuer, dass die Weiterentwicklung der Technik aussichtslos wäre“. Die Stromerzeugung in einem konventionellem Großkraftwerk soll mindestens 0,03 Euro je Kilowattstunde kosten. In der Photovoltaik betragen die Entstehungskosten etwa 0,50 Euro.

Exportchancen auch für die deutsche Industrie. Die Initiative, nahe der Mündung des Flusses Severn eine Seaflow-Anlage zu errichten, ging von IT Power, einem britischen Ingenieurbüro, aus. Es liegt in Reading bei London. Dort befindet sich auch eine Partnerhochschule der Kasseler Universität. Um die Seaflow-Anlage nun zu errichten und zu betreiben, schlossen sich in der Marine Current Turbines Ltd. verschiedene Unternehmen, von den Zulieferern wie Seacore bis hin zu Energieversorgern, zusammen. Das Vorhaben wird zu 50 Prozent gefördert. In der Förderung arbeiten wiederum die Europäische Union, das britische Departement for Trade and Industry sowie das deutsche Bundeswirtschafts- bzw. Bundesumweltministerium zusammen. Wenn auch das Potenzial deutscher Küstengewässer als gering erachtet wird, so bietet diese Technologie doch große Exportchancen für die deutsche Industrie, insbesondere für Firmen, die auch Komponenten für Windkraftanlagen liefern.

Pressemitteilung
13. Juni 2003
Seite 2/2

Ansprechpartner:
Dipl.-Phys. Jochen Bard
Tel. +49 (0) 561 7294-343
Fax +49 (0) 561 7294-300
E-Mail:
jbard@iset.uni-kassel.de
Internet:
<http://www.iset.de> und
www.marineturbines.com

Abdruck honorarfrei
Belegexemplar erbeten

Bilder können angefordert
werden

Filmmaterial verfügbar

