

Scotrenewables setzt auf integrierte Steuerungslösung von Beckhoff

EtherCAT in der Gezeitenturbine

Die Gezeitenkraft der Nordsee als Quelle alternativer Energie zu nutzen, rückt zunehmend ins Blickfeld von Forschung und Wirtschaft. Die schottische Scotrenewables Tidal Power Ltd., ein junges, erst 2002 gegründetes Unternehmen, hat speziell für die anspruchsvollen Bedingungen in der Nordsee eine innovative Gezeitenströmungsturbine entwickelt. Anders als herkömmliche Systeme, bedarf sie keiner aufwendigen baulichen Verankerung auf dem Meeresgrund, sondern schwimmt auf dem Wasser. Alle Steuerungsfunktionen der Anlage werden von einer integrierten PC- und EtherCAT-basierten Steuerungsplattform ausgeführt.







Die Fertigung der Gezeitenturbine, die speziell für die anspruchsvollen Bedingungen in der Nordsee entwickelt wurde.

Scotrenewables Tidal Power, Technologieentwickler für erneuerbare Energien aus dem Meer, mit Sitz in Stromness, in Schottland, hat mit der SR250 eine schwimmende Gezeitenströmungsturbine entwickelt. Ihr innovatives Anlagendesign führt zu einer deutlichen Kostensenkung, sodass Gezeitenstrom in naher Zukunft eine wichtige Rolle bei der Gewinnung erneuerbarer Energien spielen könnte.

Robustes, innovatives Design

Ein System, das unter den rauen Umgebungsbedingungen der Nordsee funktionsfähig sein soll, muss robust und außerordentlich zuverlässig sein und mit einem Minimum an Wartung auskommen. Vor der Insel Orkney wird derzeit ein 250-kW-Prototyp der SR250 einem intensiven zweijährigen Testprogramm im Gezeitenprüfgebiet „Fall of Warness“ des European Marine Energy Centre (EMEC), unterzogen.

Zwei gegenläufig drehende Rotoren nehmen die kinetische Energie der Gezeitenströmung auf, die durch einen Generator in elektrische Energie umgewandelt und durch ein unter dem Meeresboden verlegtes Kabel an die Küste gebracht wird. Die Gezeitenturbine besteht im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr, an dem die Rotoren parallel zur Horizontalachse über einklappbare Stäben angebracht sind. Letztere ermöglichen zwei Positionen der Gezeitenturbine: Im Betriebsmodus sind die Rotoren unter Wasser ausgefahren; im Transport- und im „Überlebens“-Modus – in den die Anlage zum Beispiel bei schwerer See geschaltet wird – sind die Rotoren angelegt, um sie zu entlasten.

Geringe Betriebskosten sichern das Überleben im Konkurrenzkampf

Die wichtigsten Ziele von Scotrenewables bei der Entwicklung der Gezeitenturbine waren die einfache Installation und Bedienung, die leichte Zugänglichkeit und einfache Wartung sowie die nötige Robustheit. Scotrenewables ist überzeugt, dass die Betriebskosten den wichtigsten Faktor hinsichtlich der Konkurrenzfähigkeit der Gezeitenkraft, im Vergleich zu anderen erneuerbaren Ener-

giequellen, darstellen. Herkömmliche Gezeitenkraftwerke haben in der Regel einen starren Aufbau mit entsprechenden Fundamenten und benötigen für die Installations- und Wartungsarbeiten auf hoher See kostspielige Spezialausrüstungen und –transportmittel, wie z. B. Hubkähne, Schwerlastkranseiffe etc. Im Gegensatz dazu kann die schwimmende Gezeitenturbine von Scotrenewables mit wesentlich geringerem Kostenaufwand mit einem Universalarbeitschiff installiert werden. Ist sie einmal in Betrieb, kann die Anlage schnell und kostensparend zum Einsatzort bzw. für Wartungsarbeiten in den Hafen geschleppt werden.

Durchgängig PC-basierte Steuerung

Die SR250 verwendet eine vollständig integrierte Beckhoff-Steuerungsplattform, vom Industrie-PC, über die EtherCAT-I/Os in Schutzart IP 67 bis zur Automatisierungssoftware TwinCAT. Sie steuert alle Betriebsfunktionen der Anlage, einschließlich des Ausfahrens der Turbinenarme und der Messwertaufzeichnung, der Datenerfassung, der Betriebs- und der Fernüberwachung. „Die Systemkommunikation der SR250 basiert auf einer EtherCAT-Ringtopologie, die uns Redundanz bei der Verdrahtung gibt und garantiert, dass das System auch bei Kabelbruch funktionsfähig bleibt. Dieser Aufbau gewährleistet eine schnell durchführbare Konfiguration, bei der nur wenige Schwachstromkabel anzuschließen sind. Das System hat die Aufgabe, alle beweglichen Teile, wie z. B. die Hydraulik, zu steuern, und es kommuniziert sogar mit Fremdgeräten, wie den drehzahlgeregelten Antrieben. Die gesamte Überwachung erfolgt über das TwinCAT-HMI-Tool, das ohne Treiber oder andere Kommunikationsprotokolle auskommt, wobei die Variablen lokal in derselben Software wie die Programmierlogik adressiert werden.“

Dazu erklärt Alan Smith, Beckhoff Regional Manager für Schottland: „Dies ist ein besonders innovatives und anspruchsvolles Projekt. Entsprechend hoch waren die Anforderungen an die Steuerungskomponenten bezüglich Robustheit



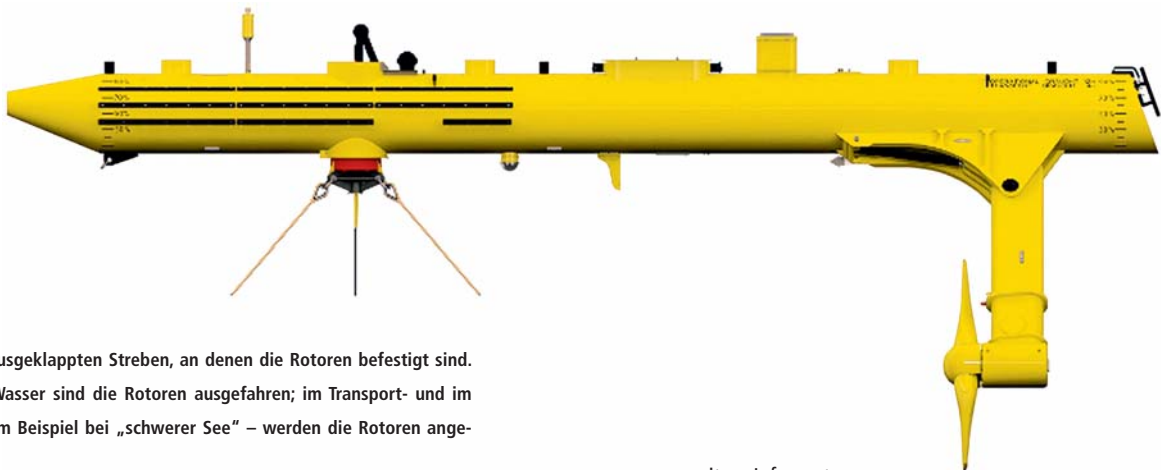
Modell einer „Farm“ von Gezeitenturbinen zur Energiegewinnung in der Nordsee. Mit der Entwicklung der SR2000, an der Scotrenewables derzeit arbeitet, soll bei 3 m/s eine Nennleistung von 2 MW erreicht werden.

und Verfügbarkeit. Aus diesem Grund hat Scotrenewables absolute Zuverlässigkeit und hohe MTBF-Werte¹ gefordert. Die Offenheit unserer hoch-integrierten Steuerungslösung war eine wichtige Voraussetzung, um das Engineering zu beschleunigen und keine Interoperabilitätsprobleme befürchten zu müssen. Die EtherCAT-Plattform ist für Forschungs- und Entwicklungsprojekte wie die SR250 ideal, da sie eine modulare Herangehensweise ermöglicht.“ Angel Rua, Entwicklungsingenieur von Scotrenewables, fügt hinzu: „Das Konstruktionskonzept der SR250 ermöglicht uns die Durchführung verschiedener Tests, wie z. B. eines Schlepptests. Mit diesen können wir auf kontrollierte Weise Gezeiten simulieren und alle Bordsysteme überprüfen. Der Test mit voller Leistung ist außerordentlich erfolgreich verlaufen und hat gezeigt, dass unsere schwimmende Turbine stabil und effizient Energie erzeugen und ihre Nennleistung von 250 kW erreichen

kann.“ Auch die Versuche zur Stromerzeugung an Ort und Stelle mit Netzanschluss sind sehr erfolgreich verlaufen“, ergänzt Mark Hamilton, Technischer Direktor von Scotrenewables.

Was die Zukunft anbelangt, liegt die Scotrenewables mit der Entwicklung einer 2-MW-Turbine der nächsten Generation für den kommerziellen Einsatz voll im Zeitplan. Die SR2000 soll bei 3 m/s eine Nennleistung von 2 MW erreichen und damit eine der stärksten Gezeitenturbinen, wenn nicht gar die bisher stärkste der Welt, werden.

¹ MTBS, Mean Time Between Failures ist der Erwartungswert der Betriebsdauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausfällen.



Die Gezeitenturbine mit ausgeklappten Streben, an denen die Rotoren befestigt sind. Im Betriebsmodus unter Wasser sind die Rotoren ausgefahren; im Transport- und im „Überlebens“-Modus – zum Beispiel bei „schwerer See“ – werden die Rotoren angelegt, um sie zu entlasten

weitere Infos unter:

www.scotrenewables.com

www.beckhoff.co.uk