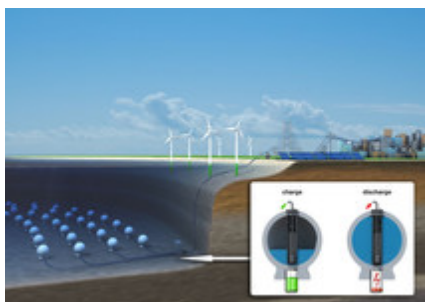




Prototyp für Test: Die Beton-Hohlkugel wurde im Maßstab 1:10 gefertigt und hat einen Durchmesser von drei Metern.
© Fraunhofer IWES / Energiesystemtechnik

Pumpspeicherkraftwerk StEnSea

09.01.2017



Das Schema zeigt das Prinzip des Kugelpumpspeichers StEnSea.
© Hochtief Solutions

Betonkugel fürs Meer speichert erfolgreich Strom

Wie lässt sich künftig in der Nähe von Offshore-Windparks Energie speichern? Forscher entwickelten dazu einen neuen Speicher, der mit Hohlkugeln auf dem Meeresgrund arbeitet. Das Prinzip ähnelt dem herkömmlicher Pumpspeicherkraftwerke. Ende 2016 testeten die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES einen drei Meter großen Beton-Prototyp im Bodensee. Die Testergebnisse sind Erfolg versprechend.

Wie kann man die enormen Mengen durch Offshore-Windkraft erzeugten Stroms bereits vor Ort zwischenspeichern? Dafür haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES nun ein neues Konzept entwickelt. Im Projekt „Stored Energy in the Sea“ – kurz StEnSea – konstruierten die Wissenschaftler ein Pumpspeicherkraftwerk, welches aber das Meer selbst als oberes Speicherreservoir nutzt. Als unteres Speicherbecken dienen Hohlkörper auf dem Meeresgrund. Wird mehr Windstrom erzeugt als benötigt, wird er zum Leerpumpen der Kugeln verwendet. Bei Strombedarf strömt Wasser mit hohem Druck über eine Turbine zurück in die Kugel. Die Turbine treibt einen Generator an, der die in der Kugel gespeicherte Energie als Strom in das Netz einspeist. Mit diesem Prinzip lassen sich große Speicherkapazitäten künftig in der Nähe von Offshore-Windparks installieren.

Nach mehrjähriger Forschungsarbeit ging der erste Prototyp Ende November 2016 in die Erprobungsphase unter Wasser. Einen Monat lang testeten die Forscher die Beton-Hohlkugel im Bodensee. Das Modell im Maßstab 1:10 mit rund drei Metern Durchmesser wurde etwa 200 Meter vor dem Ufer in Überlingen in 100 Meter Tiefe abgelassen. Bei dem vierwöchigen Test gingen die Forscher Detailfragen zur Konstruktion, Installation, Auslegung des Triebstrangs und des elektrischen Systems, Betriebsführung sowie Regelung, Zustandsüberwachung und der dynamischen Modellierung und Simulation des Gesamtsystems nach. Die Ergebnisse sind durchweg positiv. „Wir konnten tatsächlich erfolgreich Energie speichern und eine Vielzahl von unterschiedlichen Zyklen fahren. Es hat genau so funktioniert, wie wir uns das vorgestellt haben“, ist StEnSea-Projektleiter Matthias Puchta stolz.

Je tiefer, desto besser

In großen Wassertiefen können die Hohlkugeln den hohen Wasserdruck nutzen. Die Speicherkapazität beträgt für

eine 30-Meter-Kugel bei 700 Metern ungefähr 20 Megawattstunden. Sie steigt bei gleichem Volumen linear mit der Wassertiefe. Aber das Verhältnis von Wandstärke der Betonkugel und der Wasserdruck spielt ebenfalls eine Rolle, erklärt der Projektleiter: „In circa 750 Metern Wassertiefe muss die Wanddicke wegen des äußeren Drucks genau dem entsprechen, wie viel die Kugel sowieso an Gewicht haben muss, damit sie sicher und ohne Verankerung auf dem Meeresboden steht.“

Mit den Ergebnissen des Modellversuchs will das Forscher-Team zunächst geeignete Standorte für ein Demonstrationsprojekt in Europa genauer untersuchen. Für den Demonstrationsmaßstab des Systems streben sie einen Kugeldurchmesser von 30 Metern an. Das ist unter ingenieurtechnischen Randbedingungen die derzeitige techno-ökonomische sinnvolle Zielgröße. Es gibt ein großes Potenzial für die Anwendung von Meerespumpspeichersystemen in küstennahen Standorten, insbesondere auch vor den Küsten bevölkerungsdichter Regionen, wie in der Norwegischen Rinne. Das größte Potenzial hat die EU, gefolgt von USA und Japan.

Projektleiter Matthias Puchta im Interview

Im Interview spricht der Projektleiter Matthias Puchta vom Fraunhofer IWES detailliert über den gelungenen Test im Bodensee und über Kostenabschätzungen. Er ist optimistisch, wo sich der neue Speicher überall einsetzen lässt. Das komplette Interview gibt es auf forschung-energiespeicher.info.

(ad)