



© Fotolia.com | Thaut Images

### **Aus Wind wird Wasserstoff**

*Windkraft hat mit über 35 Prozent den größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung in Deutschland. Allerdings unterliegt Windenergie natürlichen Schwankungen: Bei geringen Windstärken wird wenig Strom erzeugt, bei starkem Wind müssen Windräder abgeschaltet werden, um eine Netzüberlastung zu verhindern. Eine mögliche Lösung: die Speicherung von Windstrom in Form von Wasserstoff.*

Die optimale Stromversorgung orientiert sich im Idealfall am Bedarf: Kraftwerke produzieren genau die Menge Strom, die nachgefragt wird. Bei Änderung der Nachfrage wird die Stromerzeugung entweder gedrosselt oder erhöht. Dies stellt Windstromproduzenten vor besondere Herausforderungen, da Windenergie nicht nachfragegerecht zur Verfügung steht. Wenn zu wenig Wind weht, müssen andere Energieträger die Stromproduktion übernehmen, um die Nachfrage zu decken. Bei starkem Windaufkommen ist der Strombedarf dagegen geringer als das Angebot. Die Folge: Windräder werden abgeschaltet, da der Strom nicht vom Netz aufgenommen werden kann, die zur Verfügung stehende Windenergie bleibt ungenutzt.

Um dieses Problem zu lösen, widmen sich bereits zahlreiche Forschungsprojekte der Entwicklung von Technologien, um die Stromproduktion optimal an den Bedarf anzupassen – durch Speicherung der überschüssigen Windenergie.

### **Wasserstoff aus Windkraft**

Ein Beispiel dafür ist ein Hybridkraftwerk, das derzeit von der Enertrag AG im brandenburgischen Prenzlau errichtet wird: Die Anlage produziert nicht nur Strom aus Windkraft, sondern ist in der Lage, Windenergie zusätzlich in Form von Wasserstoff zu speichern. Dieser Wasserstoff kann bei Bedarf wieder zur Stromerzeugung genutzt werden. Alternativ dient er als Kraftstoff für emissionsfreie Fahrzeuge.

**So funktioniert das Hybridkraftwerk:** Die Stromerzeugung erfolgt durch drei Windkraftanlagen mit je 2,3 Megawatt Leistung, die grundsätzlich direkt in das Stromnetz einspeisen. Liegt die erzeugte Strommenge über dem Bedarf und kann nicht vom Netz aufgenommen werden, kommt ein sogenannter

Elektrolyseur zum Einsatz. Er nutzt den Energieüberschuss zur Produktion von Wasserstoff: Wasser wird mit Hilfe von Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespaltet. Der Wasserstoff wird anschließend komprimiert und in Druckbehältern gespeichert. Vorteil: Eine Abschaltung der Windräder ist nicht notwendig, es wird eine bestmögliche Energieausbeute erzielt.

### **Innovative Hybridtechnologie**

Zum Hybridkraftwerk gehören außerdem zwei Blockheizkraftwerke (BHKWs), die mit Biogas betrieben werden. Diese BHKWs produzieren sowohl Strom als auch klimaneutrale Wärme, die in das Prenzlauer Fernwärmenetz eingespeist wird.

Bei hohem Strombedarf und geringem Windaufkommen wird das Biogas mit gespeichertem Wasserstoff angereichert. Der mit diesem Gemisch zusätzlich erzeugte Strom gleicht die geringeren Winderträge aus. Durch diese intelligente Kombination von Windkraftanlagen und BHKWs ist das Hybridkraftwerk grundlastfähig, es kann unabhängig von den Windverhältnissen die Produktion einer festen Strommenge garantieren.

Ein Betrieb der BHKWs ausschließlich mit Wasserstoff ist allerdings nicht möglich, da maximal 70 Prozent des Biogases ersetzt werden können. Zudem ist der Wirkungsgrad bei der Rückverstromung von Wasserstoff mit 35 bis 40 Prozent relativ gering.

### **Klimaneutrale Mobilität**

Wesentlich effizienter ist es, den Wasserstoff als emissionsfreien Kraftstoff für Fahrzeuge zu nutzen. Dabei wird der Wasserstoff mit Hilfe einer Brennstoffzelle zum Antrieb eines Elektromotors verwendet. Es gibt bereits konkrete Pläne für den Einsatz des Wasserstoffs aus dem Hybridkraftwerk: Im Laufe des Jahres 2011 sollen eine Wasserstofftankstelle in Berlin und der mit Wasserstoffantrieb ausgerüstete Fuhrpark des neuen Großflughafens Berlin-Brandenburg beliefert werden.

"Nur regenerativ erzeugter Wasserstoff ermöglicht nachhaltig eine wirtschaftliche CO<sub>2</sub>-neutrale Mobilität", erläutert Jörg Müller,

Vorstandsvorsitzender von Enertrag, die besondere Bedeutung des Projekts. Bislang wird Wasserstoff aus fossilen Energieträgern wie Erdgas oder aus konventionell erzeugtem Strom hergestellt.

Das rund 21 Millionen Euro teure Hybridkraftwerk wurde von Enertrag AG gemeinsam mit der FH Stralsund, der TU Braunschweig und der BTU Cottbus entwickelt und mit Forschungsmitteln des Landes Brandenburg und anderen Trägern gefördert. Die UmweltBank ist für eine Zwischenfinanzierung des Projekts angefragt.

### **Aus Wasserstoff wird Methan**

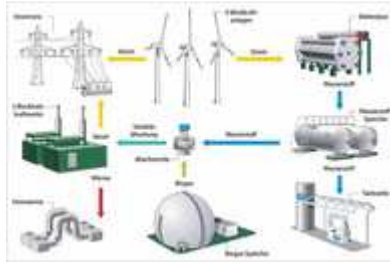
Auch andere Unternehmen suchen nach Wegen, um Windstrom zu speichern. So hat der Ökostromanbieter Greenpeace Energy angekündigt, zukünftig überschüssige Windenergie ebenfalls zur Wasserstoffproduktion zu nutzen. Der Ökostromanbieter geht allerdings einen etwas anderen Weg: Der gewonnene Wasserstoff kann bis zu einem Anteil von fünf Prozent in das Erdgasnetz eingespeist werden und somit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei der Wärme- oder Stromproduktion verringern.

Die Juwi-Gruppe aus Wörrstadt testet in einer Pilotanlage derzeit eine weitere Möglichkeit, den aus Windkraft erzeugten Wasserstoff zu nutzen: die nachgelagerte Methanisierung. Dies ist ein chemischer Prozess, bei dem Wasserstoff mit Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in Methan und Wasser umgewandelt wird.

Für diesen Prozess muss erneut Energie aufgewendet werden, so dass sich der Wirkungsgrad nochmals um zehn Prozent verringert. Methangas bietet andererseits auch Vorteile gegenüber Wasserstoff: Es benötigt aufgrund seiner dreifach höheren Energiedichte weniger Speicherplatz und kann in größerer Menge in das Erdgasnetz eingespeist werden.

### **Testlauf für die Zukunft**

Die Inbetriebnahme des Hybridkraftwerks in Prenzlau ist für den Herbst 2011 geplant. Die gewonnenen Daten aus dem Praxisbetrieb mit dem Zusammenwirken aller Anlagenelemente sollen verwertbare Erkenntnisse auf dem Weg zu einem umfangreichen Einsatz der Speichertechnologie in naher Zukunft geben –



© umweltbank.de | Enertrag AG

und damit die Speicherung von Windstrom einen weiteren Schritt voranbringen.

- \* [www.enertrag.com](http://www.enertrag.com)
- \* [www.greenpeace-energy.de/windgas](http://www.greenpeace-energy.de/windgas)
- \* [www.juwi.de](http://www.juwi.de)

Weitere Artikel aus der Bank & Umwelt Nr. 61 finden Sie unter [www.umweltbank.de](http://www.umweltbank.de).

*Quelle:*  
[UmweltBank 2011](#)

*Weitere Quelle:*  
[www.sonnenseite.com](http://www.sonnenseite.com)