

Eine Kombination mit Zukunft

Windkraft und Wasserstoff könnten bei der Energieversorgung in den kommenden Jahren gemeinsam eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere über Speicherlösungen muss nachgedacht werden, um überschüssige Energie aus windstarken Zeiten zu konservieren.

VON MARTIN WEISSE. Der Ausbau der erneuerbaren Energien schreitet voran. Besonders die Windenergie hat in den vergangenen Jahrzehnten große Schritte hin zu einer ernsthaften Alternative zu fossilen Energieträgern vollzogen. Bis Ende 2010 wurden in Deutschland über 21 600 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von mehr als 27 200 Megawatt installiert.

Parallel werden neue Märkte, Einsatzgebiete und technische Weiterentwicklungen im nationalen sowie internationalen Umfeld erschlossen, die einen weiteren Zuwachs an Umsatz und Beschäftigungszahlen erwarten lassen. Dazu gehört die Nutzung der Windenergie auf dem Wasser (Offshore), der Ersatz älterer Windenergieanlagen durch neue und leistungsstärkere Anlagen am gleichen Standort (Repowering) sowie die Kopplung der Windkraft mit Energiespeichertechnologien.

Energiesystem anpassen

Aufgrund des weiterhin über Parteigrenzen hinweg bekundeten Willens zum Ausbau der erneuerbaren Energien könnte Windstrom bis zum Jahr 2030 bis zu 25 Prozent der Stromversorgung in Deutschland abdecken. Durch den stetig steigenden Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix und dem Strukturwandel in Richtung einer dezentralen Energieversorgung gilt es, das Energiesystem auf die dadurch entstehenden neuen Anforderungen anzupassen.

Experten der Branche befürchten ansonsten Stromausfälle, beispielsweise durch Netzüberlastungen. Diese Überlastungen könnten durch eine massive Einspeisung seitens Anlagen erneuerbarer Energien hervorgerufen werden, sollte nicht gleichzeitig ein entsprechend hoher Stromverbrauch innerhalb des Netzes herrschen. Große und leistungsstarke Kraftwerke, wie etwa Kohle- und Atomkraftwerke, können im Falle eines überhöhten Windaufkommens nicht schnell genug ihre Leistung runterregulieren. Es besteht aber auch noch nicht die Möglichkeit, große Mengen des hochwertigen, erneuerbar erzeugten Stroms zu speichern, um ihn zu einem späteren Zeitpunkt bei entsprechendem Bedarf in das Netz einzuspeisen. Um Ausfällen vorzubeugen, müssen in den kommenden Jahren und Jahr-

zehnten entsprechend die Stromnetze ausgebaut und Energiespeichertechnologien entwickelt und erprobt werden.

Durch die Integration eines Energiespeichers in einen Windpark soll es möglich werden, den Verbrauchern Windstrom zeitunabhängig und bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen. Dies wäre ein aktiver Beitrag zur Netzintegration von erneuerbaren Energien sowie zur Sicherung der Netzstabilität. Entsprechende technische Lösungen könnten einen Windpark zur autarken Stromversorgung einer isolierten Region – wie einer Insel – befähigen.

Eine solche Lösung könnten zukünftig sogenannte Wind-Wasserstoff-Systeme darstellen. Wasserstoff ist ein sogenannter Sekundärenergieträger und bietet aufgrund seiner Eigenschaften zahlreiche Vorteile, auch gegenüber anderen Speichertechnologien. Denn Wasserstoff ist speicherbar, transportabel, vielseitig verwendbar und erzeugt bei dessen stofflicher Umsetzung kein klimaschädliches Kohlendioxid. Damit ist er eine ideale Ergänzung zum Windkraftwerk.

Innerhalb eines solchen Wind-Wasserstoff-Systems wird Windstrom, neben der Stromeinspeisung in das Versorgungsnetz, für die Produktion von Wasserstoff verwendet. Dies geschieht mittels der Wasserelektrolyse. Dabei wird Wasser unter dem Anlegen von Spannung in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Die dabei entstehenden Gase können weiterbearbeitet und in ober- oder unterirdischen Speichern nahezu zeitunabhängig ohne nennenswerte Verluste gelagert werden. Mittels verschiedener Techniken – zum Beispiel Gasmotor oder -turbine sowie Brennstoffzelle – ist es möglich, durch ein geregeltes erneutes Zusammenführen der beiden Gase wieder elektrischen Strom zu gewinnen. Dieser Prozess wird in der Fachsprache „Rückverstromung“ genannt. Dabei entsteht neben dem Strom auch Wärme und Wasser, welches dem System wieder als Ausgangsprodukt zur Verfügung gestellt werden kann. Einer solchen Anlage kann auch Wasserstoff für externe Anwendungen, etwa zur Verwendung als sauberer Treibstoff oder zur Einspeisung in das Erdgasnetz, entnommen werden. Der Kreislauf ist vollkommen kohlendioxidfrei und nicht abhängig von endlichen Ausgangsstoffen.

Damit handelt es sich bei einem Wind-Wasserstoff-System um ein sehr nachhaltiges Energiesystem.

Durch eine Integration von Wind-Wasserstoff-Systemen im großen Maßstab in das nationale Stromversorgungskonzept könnte die deutsche Abhängigkeit von Energieimporten vermutlich signifikant reduziert und die Versorgungssicherheit auf der Basis von erneuerbaren Energien in gleichem Maße gesteigert werden. Gleichzeitig kann der Großteil der gesamten Wertschöpfungskette in Deutschland verbleiben.

Marktvolumen nimmt zu

Die Boston Consulting Group erwartet eine zunehmende Bedeutung für Energiespeicherlösungen und einen Anstieg des Marktvolumens dieser Systeme auf etwa zehn Milliarden Euro pro Jahr bis 2020. Dies könnte einen Einstieg für Betreiber von erneuerbaren Energieanlagen in die Direktvermarktung für ihre produzierten Stromkapazitäten darstellen.

Wind-Wasserstoff-Systeme sind jedoch noch keine Produkte von der Stange. Über den Versuchsmaßstab an Universitäten und Fachhochschulen hinaus hat es diese Technologie in Deutschland bisher noch nicht geschafft. Es gibt erste Aktivitäten aus der Wirtschaft, diese Lösung in den industriellen Maßstab zu überführen und mit Demonstrationsanlagen die ersten Erfahrungen zu sammeln. Die Ak-

teure sind in erster Linie Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung. Eine ähnliche Entwicklung ist im internationalen Umfeld zu beobachten. In Deutschland startet beispielsweise die Umsetzung eines Vorhabens im Frühjahr dieses Jahres in Mecklenburg-Vorpommern. Dabei handelt es sich um das leistungsstärkste Wind-Wasserstoff-System, auch im internationalen Maßstab.

Mittels solcher ersten Versuche können Erfahrungen über Wirkungsgrade, Betriebskosten und technische Herausforderungen gesammelt werden. Der Gesamtwirkungsgrad dieser Anlagen liegt zurzeit bei etwa 70 bis 80 Prozent. Durch technologische Weiterentwicklungen erwarten Experten Wirkungsgrade bis über 85 Prozent mit einer Verschiebung hin zu einer erhöhten elektrischen Effizienz.

Die ersten Wind-Wasserstoff-Projekte werden sehr teuer sein und zahlreiche Herausforderungen für die Investoren bereithalten. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Entwicklung nach wie vor durch öffentliche Fördergelder unterstützt wird und gesetzliche Grundlagen die Etablierung von Wasserstoff und anderen Energiespeichern ermöglichen. Bei dieser Rahmgestaltung ist von Anfang an auf eine Technologieoffenheit zu achten.

Martin Weiße, Projektleiter für Energiespeichervorhaben bei WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, Börgerende



Wind gewinnt im Zuge des Ausbaus der erneuerbaren Energien bei der Stromversorgung verstärkt an Bedeutung.

Diesel war gestern