

# WINDENERGIE

## Quo vadis, Windenergie

Der Ausbau der Windenergie ist in Deutschland ins Stocken geraten. Dabei wird Windenergie gebraucht, um die Klimaziele zu erreichen und fossile Energieträger zu ersetzen.

VON PETER ILG

Aus unseren Steckdosen fließt Strom, der sich je nach Stromanbieter unterschiedlich zusammensetzt. Beim einen ist im Strommix der Anteil aus erneuerbaren Quellen höher, beim anderen geringer. Insgesamt beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland rund 40 Prozent. Seit Jahren verschiebt sich der Strommix zugunsten der erneuerbaren. Mit 20 Prozent wurde der Wind 2018 zweitwichtigster Energieträger hinter der Braunkohle und bleibt weiterhin wichtigste erneuerbare Quelle zur Stromproduktion.

An dritter und vierter Stelle folgen Steinkohle und Kernenergie. Der Ausstieg aus dem Atomstrom ist bis 2022 beschlossene Sache, 2038 sollen die letzten Kohlekraftwerke abgeschaltet werden, eventuell drei Jahre früher. Denn Deutschland hat sich verpflichtet, seinen Ausstoß von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) drastisch zu senken. Bis 2050 soll er um 80 bis 95 Prozent unter dem Wert von 1990 liegen. Deshalb die Energiewende hin zu erneuerbaren, die laut Regierung „zügig ausgebaut“ werden sollen und auch müssen, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Doch jetzt kommt der Ausbau der Windkraft in Stocken.

Deshalb hat Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier (CDU) Vertreter der Windkraftindustrie, der Länder und Bür-

gerinitiativen Anfang September zum Windgipfel eingeladen. „Wir möchten, dass diese Branche erhalten bleibt und dass sie eine Zukunftsperspektive hat“, sagte der Politiker. Von den ehemals etwa 160 000 Mitarbeitern in der Branche im Jahr 2016 wurden seit 2017 rund 26 000 Arbeitsplätze abgebaut. Lange Genehmigungsverfahren und viele Klagen bremsen den Ausbau der Windenergie. Im ersten Halbjahr 2019 ist er fast zum Erliegen gekommen.

„Der Windgipfel hat gezeigt, dass es ein Umsetzungsproblem gibt“, sagt Stefan Kapferer, Vorsitzender der Hauptgeschäftsführung des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft. Zwei Dinge seien nun entscheidend: Zum einen sollten die zuständigen Behörden die Vorschläge für eine schnellere Genehmigungspraxis rasch aufgreifen. Wirtschafts- und Umweltverbände hatten zum Gipfel einen Zehn-Punkte-Plan vorgelegt zur Ankerbündelung des Ausbaus der Windenergie. Ein weiterer davon ist, die Steigerung der Akzeptanz von Windkraftanlagen zügig umzusetzen. „Das Ziel der Bundesregierung von 65 Prozent erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung bis 2030 schaffen wir nur, wenn es auch bei der Windenergie an Land endlich wieder vorwärtsgeht“, sagt Kapferer.

Der Bundesverband Windenergie sieht Deutschland wegen des schleppenden Ausbaus von Onshore-Anlagen am Schei-



Nicht nur Windräder werden immer größer. Auch der Durchmesser der Rotorblätter legte zu. Foto: re-fresh(PIX)/Stock-Adobe.

deweg. „Der Branche geht es schlecht“, sagt Verbandschef Hermann Albers. Die Dauer der Verfahren zur Genehmigung sei von durchschnittlich 300 Tagen im Jahr 2015 auf 800 Tage im Jahr 2018 gestiegen. Sie hat sich fast verdreifacht und Klagen von Naturschützern und Bürgerinitiativen gegen Windräder nehmen stark zu.

### ON- UND OFFSHORE

Ende des vergangenen Jahres waren in Deutschland 30 518 Windenergieanlagen installiert, davon etwa 29 000 onshore und 1300 offshore. Die allermeisten Windräder an Land stehen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Brandenburg. Im Meer liegt der Schwerpunkt auf der Nordsee, dort wird offshore fünfmal so viel Strom erzeugt wie in der Ostsee. Etwa 2500 neue Anlagen wurden 2018

installiert, wobei der Ausbau auf See deutlich stärker voranging als der an Land. Von 2014 bis 2018 hat sich die Stromproduktion mittels Windkraft auf 111,5 Milliarden Kilowattstunden fast verdoppelt. In den ersten beiden Monaten des Jahres 2018 blies der Wind am stärksten, im Juli dagegen wurde bei Flaute nur ein Drittel der Strommenge erzeugt wie in einem der beiden guten Monate.

Wind- und Sonnenenergie werden allgemein als volatile Energiequellen bezeichnet, da sie je nach Wetterlage nur schwankend zur Verfügung stehen. Die Speicherung von überschüssiger Energie, die entsteht, wenn der Wind ordentlich bläst und die Sonne kräftig scheint, ist deshalb ein wichtiges Thema für die Energiewende.

Allerdings gefallen nicht jedem Windräder in der Landschaft, geschweige denn in direkter Nachbarschaft. Laut einer Studie des Bundesverbands Windenergie liegt die Akzeptanz von Windparks in unmittelbarer Nähe bei 55 Prozent. Jeden Zweiten stören Windräder. Die sind in den vergangenen beiden Jahrzehnten ziemlich in die Höhe geschossen und machen sich deutlich breiter. Im Jahr 2000 lag die Nabenhöhe noch bei 71 Metern, der Rotordurchmesser bei 58 Metern. 2018 war die Nabenhöhe 132 Meter und die Durchmesser der Rotorblätter 118 Meter. Diese Steigerung führte dazu, dass die Leistung einer Windanlage heute um fast dem Dreifachen höher ist als 2000.

Daher bietet der Austausch älterer Anlagen durch moderne und leistungsfähige-

re Windräder Perspektiven für den Ausbau der Windenergie wie auch die stärkere Windenergienutzung auf dem Meer. Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung ist sogar festgelegt, dass die Offshore-Windenergie besonders ausgebaut werden soll. Doch auch auf See behindert die Bürokratie deren Ausbau. Die Branchenvertreter der Windindustrie befürchten ab 2020 eine ebenso dramatische Lücke im Ausbau auf See, wie sie derzeit an Land erfolgt.

### » impressum

Produktion: STZW Sonderthemen  
Anzeigen: Jürgen Maukner

## Speicheroptionen im Test

Die Speicherung von Windstrom gewinnt an Bedeutung. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten.

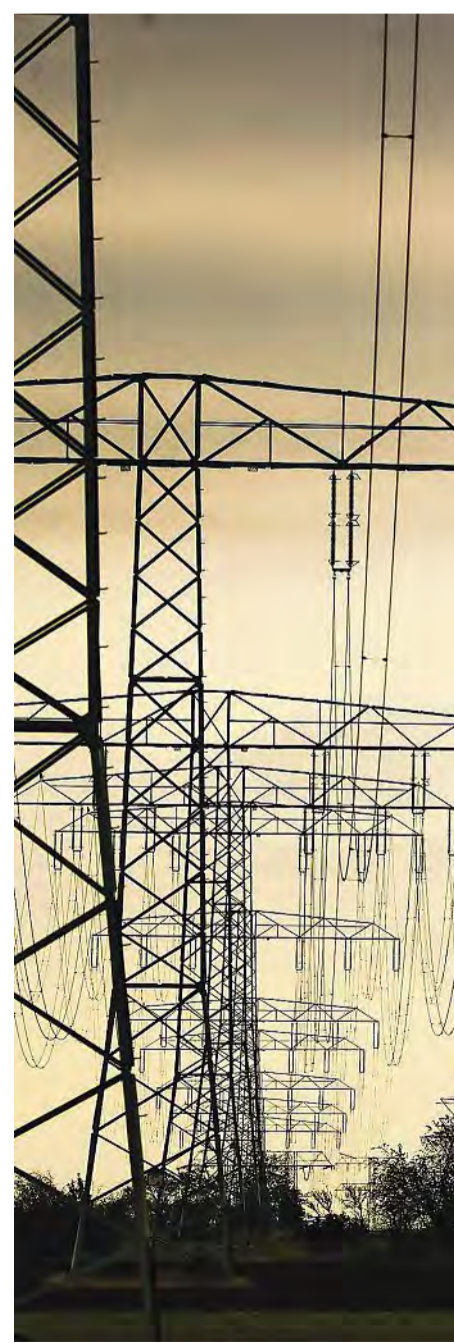
VON HANS-CHRISTOPH NEIDLEIN

Wenn der Wind stark weht, wird vor allem in Nord- und Ostdeutschland oft so viel Strom erzeugt, dass er aufgrund des schleppenden Netzausbaus nicht in den verbrauchstarken Süden abtransportiert werden kann. Auf 1,4 Milliarden Euro summierten sich 2017 die Kosten der Abriegelung insbesondere von Windparks sowie die Anpassung der Leistungseinspeisung von konventionellen Kraftwerken, um eine Netzüberlastung zu vermeiden.

### Batteriespeicher

Eine Möglichkeit, diesen Stromüberschuss für etliche Stunden zu speichern und ihn bei Flaute wieder zu nutzen, bieten große Batteriespeicher. So betreibt beispielsweise das Oldenburger Energieunternehmen EWE zusammen mit der japanischen Wirtschaftsförderungsbehörde NEDO in Varel im Landkreis Friesland (Niedersachsen) einen Batteriegrößenpeicher mit einer Leistung von 11,5 Megawatt (MW) und einer Speicherkapazität von mehr als 22,5 Millionen Megawattstunden (MWh). Laut EWE reicht dies aus, um alle Haushalte in der rund 24 000 Einwohner zählenden Stadt fünf Stunden lang mit Strom zu versorgen. Der gesamte Batteriekomplex steht auf einer Fläche von rund 4000 Quadratmetern.

Lithium-Ionen-Batterien erlauben einen raschen Zugriff auf den gespeicherten Strom, während Natrium-Schwefel-Batterien diesen etwas länger zwischenspeichern können. Insgesamt 27 Millionen Euro wurden in das Pilotprojekt investiert, der Großteil davon von NEDO. Japanische Firmen haben die Batterien entwi-



Hochspannungsleitungen führen den Strom durchs Land. Ihre Kapazitäten sind jedoch begrenzt. Foto: dpa/Jan Woitas

ckelt und nutzen das Projekt auch dazu, um Geschäftsfelder in Europa zu erschließen.

### Hybridkraftwerke

Eine weitere Variante sind Hybridkraftwerke, die die Wind- oder Solarstromerzeugung mit einer Batterie an einem Standort kombinieren. Der Energieversorger Vattenfall wird nun sein erstes Voll-

hybrid-Kraftwerk zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien in der Region Goeree-Overflakkee in der Provinz Südholland rund 50 Kilometer südwestlich von Rotterdam errichten. Dies kombiniert eine Freiflächen-Fotovoltaikanlage mit einer Leistung von 38 MW, sechs Nordex-Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von 22 MW sowie einem Batteriespeicher mit zwölf MW. Die BMW-Batterien sind in zwölf handelsüblichen Seecontainern untergebracht.

Hierzu sagt Claus Wattendrup, Leiter des Geschäftseinheit Solar & Batteries bei Vattenfall: „Die sich gut ergänzenden Erzeugungsprofile von Wind und Solar verringern die Belastung des Stromnetzes gegenüber einer einzigen Erzeugungstechnologie. Hybrid-Anlagen sorgen für weniger ausgeprägte Spitzen und wir sehen insgesamt weniger Zeiten ohne Erzeugung. Das führt zu einer effizienteren Nutzung der Netzinfrastruktur. Darüber hinaus verringern sich die Kosten für den Netzanschluss im Vergleich zu Stand-alone-Anlagen deutlich. Damit sinken die Kosten für erneuerbaren Strom und davon profitieren am Ende die Kunden.“


Die Batterie sorgt zudem für deutlich mehr Flexibilität der Hybrid-Anlage. „Neben der Energieerzeugung können wir auch Netzdienstleistungen wie beispielsweise Regelleistung bereitstellen. Darüber hinaus kann die Batterie helfen, Vorhersagegenauigkeiten bei der Erzeugung von wetterabhängigem, erneuerbarem Strom auszugleichen“, beschreibt Wattendrup die Vorteile.

### Power-to-Gas

Möglichkeiten, den überschüssigen Windstrom mehrere Wochen oder gar Monate zu speichern, bietet Power-to-Gas bzw. Power-to-X. Über das Elektrolyseverfahren wird Strom dafür eingesetzt, um Wasser in seine Grundstoffe Wasserstoff und Sauerstoff aufzuspalten. Der Wasserstoff kann dem Erdgasnetz beigemischt und zum Heizen, für Anwendungen in der Industrie oder für den Antrieb von Brennstoffzellenfahrzeugen verwendet werden. In einem weiteren Schritt lässt sich dieser auch zu synthetischen Gasen und Kraftstoffen, beispielsweise für Flugkerosin, weiterverarbeiten. Mehrere Dutzend entsprechende Pilotanlagen gibt es derzeit in Deutschland. Hürden sind die noch hohen Kosten, der vergleichsweise geringe Wirkungsgrad, die hemmenden rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die fehlende CO<sub>2</sub>-Bepreisung.

### » WEITERE OPTIONEN

Eine ganze Reihe weiterer Verfahren, um Windstrom zu speichern, werden derzeit erprobt, so in unterirdischen Salzkavernen oder in wärmeisolierten Natursteinen. Tests finden auch mit riesigen hohlen Betonkugeln statt, welche überschüssigen Strom aus Offshore-Windparks am Meeresgrund speichern sollen. Hans-Christoph Neidlein



**equinor**

# Ist Energie aus Wasserstoff noch Zukunftsmusik? Im Erdgasnetz könnte sie heute schon spielen.

Seit 40 Jahren sind wir Energiepartner Deutschlands und helfen, die Kosten der Energiewende und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken – mit erneuerbaren Energien und dem effizienten Einsatz von Erdgas aus Norwegen. In Wasserstoff umgewandeltes Erdgas kann zu 100 % oder als Gemisch in der bereits bestehenden Gas-Infrastruktur transportiert werden. Das spart nicht nur jede Menge CO<sub>2</sub>-Emissionen ein, sondern auch jede Menge Kosten. Mehr Information auf [equinor.de](http://equinor.de)