



Welt am Sonntag, 25.09.2022, Nr. 39, S. 22 / Ressort: Sonderthemen

Rubrik: SONDERTHEMEN

Blowing in the wind

In der Nordsee soll Windenergie in Mega-Anlagen produziert und an die Anrainer verteilt werden. Damit ließe sich der Strommarkt sicherer gestalten

Roland Knauer

Mit Durchmessern von 150 bis zu 171 Metern sind ihre Rotoren erheblich länger als ein Fußballfeld, ihre Fundamente können 900 Tonnen wiegen: Rund 1500 solcher Giganten auf hoher See speisten allein am Jahresende 2021 eine Gesamtleistung von 7,8 Gigawatt ins deutsche Netz. 508 Terrawattstunden (TWh) Strom wurden laut der Online-Plattform Statista in Deutschland im gesamten Jahr 2021 verbraucht (eine TWh entspricht einer Milliarde Kilowattstunden). Die Windkraftanlagen in der Nordsee lieferten davon 20,3 TWh.

Diese Windparks sind aber nur der Anfang: Um die Klimaziele zu erreichen, sollten nach Schätzungen der Europäischen Union 2050 bis zu 450 Gigawatt Offshore-Leistung vor den Küsten des Kontinents installiert sein. Allein im relativ kleinen Anteil, den Deutschland an der Nordsee hat, will die Bundesregierung bis 2045 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 70 Gigawatt installieren. Da auch Großbritannien, Norwegen, Dänemark und die Niederlande stark in solche Offshore-Anlagen investieren, könnte die Nordsee zum globalen Windenergie-Hotspot werden. Um die riesigen Strommengen nicht nur in die Länder zu leiten, sondern einen Teil davon auch speichern zu können, will der Übertragungsnetzbetreiber TenneT aus Bayreuth Neuland betreten und ebenfalls offshore bleiben: Wo sich vor den Küsten die Rotoren der Anlagen drehen, soll der dort gewonnene Strom über wenige riesige Anlagen auch verteilt werden. Zudem sollen die Stromleitungen zwischen Skandinavien, Mittel- und Westeuropa nicht nur wie bisher an Land, sondern auch offshore eng miteinander vernetzt werden.

Solche Offshore-Hubs für Windenergie haben gute Gründe: "Je größer ein Stromnetz ist, desto besser gleichen sich Schwankungen bei Erzeugung und Verbrauch der Elektrizität aus", sagt der Energie-Experte Bruno Burger, der am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesystem ISE im badischen Freiburg Daten zur deutschen Stromproduktion zusammenstellt. Dies macht die Nordsee, in der das Stromnetz Skandinaviens mit dem großen Rest des Kontinents verknüpft werden kann, so interessant. Herrscht in Mitteleuropa und über der Nordsee gerade Flaute, könnte Strom aus den Wasserkraftwerken Norwegens die Lücken füllen. Liefern die Off-Shore-Windräder bei gutem Wind mehr Elektrizität, als gerade verbraucht wird, kann der Überschuss zur Produktion von grünem Wasserstoff und synthetischen Treibstoffen genutzt werden.

Allerdings: Die ersten dieser Hubs könnten erst Mitte der 2030er-Jahre in Betrieb gehen. Das klingt zwar nach einem sehr langen Zeitraum, ist aber tatsächlich schon knapp kalkuliert. Schließlich müssen die Interessen aller Beteiligten unter einen Hut gebracht, die Anlagen und das Netz geplant, von den jeweiligen Behörden genehmigt, die Stromkabel produziert und die Anlagen gebaut werden.

TenneT plant aktuell Stationen, die auf Pfeilern im Meeresgrund verankert werden. In einem ersten Schritt soll bis Mitte der 2030er Jahre ein Offshore-Hub rund 150 Kilometer vor der deutschen Küste entstehen, der ferngesteuert den Strom von Windkraftanlagen mit einer Leistung von sechs Gigawatt einsammelt. Von dort führen Gleichstrom-Leitungen nach Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bremen. Mit einer Leistung von jeweils zwei Megawatt sind diese nicht nur preiswerter, sondern belasten auch das Ökosystem Nordsee und Wattenmeer viel weniger als die bisher üblichen 0,9-Gigawatt-Leitungen, von denen für die gleiche Übertragungskapazität ja deutlich mehr Kabel benötigt würden.

Dieser Offshore-Hub kann natürlich auch mit einer Gleichstromleitung mit der "Energie-Insel" verbunden werden, die ebenfalls bis Mitte der 2030er-Jahre rund achtzig Kilometer westlich der Küste für rund 28 Milliarden Euro von Dänemark gebaut wird. Und da wohl auch Länder wie Großbritannien, Norwegen und vor allem die Niederlande ähnliche Windkraftverteiler bauen werden, können weitere Vernetzungen das Stromnetz in Nord-, West- und Mitteleuropa weiter stabilisieren.

Ohnehin hat TenneT, die bereits heute Strom aus den Offshore-Anlagen in der Nordsee an die Küsten leitet und an Land mit Höchstspannungsleitungen Schleswig-Holstein, Bremen und Niedersachsen mit Hessen und Bayern verbindet, schon längst ein internationales Konsortium gebildet. Dazu gehören vor allem der gleichnamige niederländische Mutterkonzern TenneT, der dänische Übertragungsnetzbetreiber Energinet und Gasunie, das ein 15.500 Kilometer langes Erdgasnetz in den Niederlanden und Deutschland betreibt.

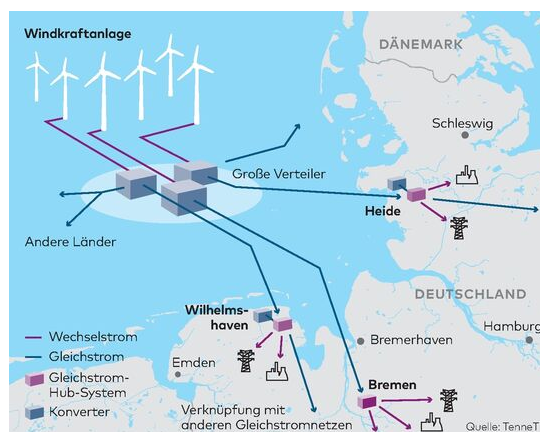
"Gasunie zeigt einen weiteren Schwerpunkt des Vorhabens auf", erläutert ISE-Ingenieur Christopher Voglstätter, der im Fraunhofer-Institut das "Power to Gas"-Konzept untersucht. Damit gemeint sind Anlagen, die mit überschüssigem Strom aus Windenergie und Fotovoltaik-Anlagen Wasserstoff herstellen. Dieses Gas gilt als zentrales Element der Energiewende: So kann Wasserstoff in unterirdischen Kavernen, in denen heute Erdgas lagert, gespeichert und in Brennstoffzellen wieder in Strom verwandelt werden, wenn gerade mehr Elektrizität benötigt wird, als Windenergie und Sonnenzellen liefern können.

Vor allem aber ist Wasserstoff in der chemischen Industrie ein wichtiger Rohstoff und kann in der Zukunft die Energie liefern, um etwa Stahl herzustellen, ohne dabei Kohlendioxid freizusetzen. Obendrein lassen sich aus Wasserstoff auch synthetische Treibstoffe wie Methan und Kerosin produzieren, die klimaneutral Überseeschiffe und Langstreckenflugzeuge antreiben können. "Diesen Wasserstoff kann man gut in Erdgasnetzen transportieren", sagt Christopher Voglstätter.

Auf einer von zwei geplanten dänischen Energie-Inseln soll daher, genau wie es einst auch auf einer von TenneT vorgesehenen künstlichen Insel geplant war, eine Power-to-Gas-Anlage entstehen. Nach Überlegungen des Unternehmens könnten solche Betriebe natürlich auch dort entstehen, wo die Leitungen der Offshore-Hubs anlanden. Bei Heide in Schleswig-Holstein hat man bereits mit dem Unternehmen 50Hertz, das die Höchstspannungsleitungen im Osten Deutschlands betreibt, ein Stromdrehkreuz geplant, das den aus der Nordsee ankommenden Windkraft-Strom über Gleichstromleitungen an Land weiterleitet und mit anderen Gleichstromnetzen verknüpft. Zusätzlich kann ein Konverter die anlandende Elektrizität in Drehstrom wandeln, der damit Elektrolyseanlagen versorgen kann, die Wasserstoff herstellen.

Von diesen Anlagen könnte der Wasserstoff über Pipelines aus speziellem Stahl oder Polyethylen zu Verbrauchern wie Stahlwerken, Chemiefabriken oder Anlagen zur Herstellung synthetischer Treibstoffe geleitet werden, die ebenfalls in der Region entstehen könnten. Solche Anlagen ließen sich auch auf Plattformen in der Nordsee bauen. Von dort könnten Schiffe oder Pipelines den nachhaltigen Sprit weitertransportieren oder auch Containerfrachter betankt werden. Gegen Ende der 2040er-Jahre könnte das riesige Verteilernetz in der Nordsee dann nicht nur mehrere Hundert Millionen europäischer Haushalte mit grüner Energie versorgen, sondern auch den nachhaltigen Sprit, die Chemikalien und den Stahl für die klimaneutrale Zukunft liefern. Bob Dylan hat es schon immer gewusst: "The answer is blowing in the wind."

Roland Knauer



Bildunterschrift: Deutschland und weitere Anrainerstaaten planen ein riesiges Off-Shore-Netz, das auf Windenergie basiert. Bis 2050 sollen bis zu 450 Gigawatt Leistung vor den Küsten installiert sein

Quelle:	Welt am Sonntag, 25.09.2022, Nr. 39, S. 22
Ressort:	Sonderthemen
Rubrik:	SONDERTHEMEN
Dokumentnummer:	206922997

Dauerhafte Adresse des Dokuments:

https://www.wiso-net.de/document/WAMS_6db562362cdaff3da4afa494565be045ecfcd88c

Alle Rechte vorbehalten: (c) WeltN24 GmbH



© GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH