

EINBLICK

Dezentrale Netze finden von selbst den Gleichtakt

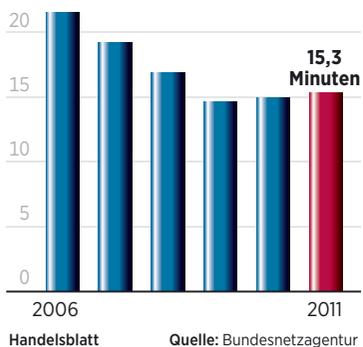
Die Vorgabe ist ambitioniert. Im Jahr 2030 soll die Hälfte des Stroms, der in Deutschland verbraucht wird, aus regenerativen Quellen stammen - so steht es im Energiekonzept der Bundesregierung. 2011 überschritt der Anteil der Erneuerbaren erstmals die 20-Prozent-Marke. Doch ist das Stromnetz den Anforderungen gewachsen, wenn künftig statt großer konventioneller Kraftwerke verstärkt weit verteilte Windräder sowie Solar- oder Biogasanlagen die Versorgung übernehmen? Drohen dann mehr Stromausfälle?

Forscher am Göttinger Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation haben diese Frage mit verschiedenen Computersimulationen untersucht. Das Ergebnis der gerade veröffentlichten Studie: Ein Netz, das dezentral gespeist wird, ist nicht anfälliger für Störungen als eines mit wenigen großen Kraftwerken.

Zentral für die Stabilität ist, wie Energieproduzenten und Verbraucher auf die Netzfrequenz von 50 Hertz abgestimmt werden können. „Die Generatoren großer Kraftwerke werden so geregelt, dass sie im Rhythmus mit dem Stromnetz bleiben“, schreiben die Autoren. „Das Netz wiederum zwingt den Waschmaschinen, Staubsaugern oder Kühlschränken am anderen Ende der Leitung seine Frequenz auf. So bleiben alle im Gleichtakt.“

Wie lange der Ausfall dauert

Durchschnittliche Gesamtzeit ungeplanter Stromunterbrechungen in Deutschland in Minuten je Letztverbraucher



Im Zuge der Energiewende werden Leitungen zunehmend nicht mehr sternförmig vom Kraftwerk zu den Verbrauchern verlaufen - sondern eher wie ein engmaschiges Fischernetz, so die Forscher. Experten würden bezweifeln, dass es gelinge, der Vielzahl kleiner Stromerzeuger den nötigen Gleichtakt aufzuzwingen. Das aber sei gar nicht erforderlich - der gewünschte Zustand stelle sich automatisch ein. „Im dezentralen Netz spürt sozusagen jeder Stromverbraucher die anderen Stromverbraucher und stellt sich auf eine Art Durchschnittsschwingung ein“, erläutert Max-Planck-Forscher Dirk Witt-haut. Zudem reagieren dezentrale Netze robuster auf den Ausfall einer Leitung. Es gebe mehr Leitungen in der Nachbarschaft, die dies ausgleichen können. Andreas Schulte

IMPRESSUM:

Redaktion: Steffen Ermisch, Thomas Mersch, Stefan Merx, Andreas Schulte.



Montage eines Biomassekraftwerks in Zwickau: Als Puffer in wind- und sonnenarmen Zeiten werden solche Anlagen immer wichtiger.

Vorteil der Kleinen

Kombikraftwerke könnten die Schwankungen der Wind- und Sonnenenergie abfedern. Forscher sagen: Die Verzahnung der dezentralen Stromquellen ist eine lösbare Aufgabe.

- **Ökostrom braucht im großen Stil Backup-Systeme.**
- **Kluge Koordination kleiner Stromquellen ist entscheidend.**
- **Im Labor gelingt bereits die ausfallsichere Vollversorgung.**

Sascha Rentzing
Dortmund

Die Fortschritte bei den Erneuerbaren sind unübersehbar: Windenergie erobert dank besserer Turbinentechnik immer schwierigere Standorte. Photovoltaik wird rapide billiger. Und in der Biomasse steigern neue Vergasungstechniken die Effizienz. Eigentlich sind das gute Vorzeichen, um den ehrgeizigen Energiezielen der Bundesregierung näher zu kommen: Sie will den Ökostromanteil bis 2050 auf 80 Prozent verdreifachen.

Doch so einfach ist die Energiewende nicht. Weil Sonne und Wind nicht ständig verfügbar sind, unterliegt der Ökostrom starken Schwankungen. Um permanent Energie zu liefern, müssen die Solar- und Windkraftanlagen klug vernetzt werden.

Virtuelle Kraftwerke versprechen eine Lösung. Sie bestehen aus vielen dezentralen Energieproduzenten, die über eine Steuerung miteinander verbunden sind. Fällt ein Erzeuger wegen Dunkelheit oder Flaute aus,

erhält ein anderer im Cluster das Startsignal. Selbst Betreiber privater Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Solaranlagen können sich an einem solchen Kombikraftwerk beteiligen. Für eine schnelle, bürgernahe Energiewende ist die Technik ideal geeignet.

Es mangelt am Zusammenspiel

Noch stehen Kombikraftwerke am Anfang. Staatliche Unterstützung fehlte weitgehend. „Dank der Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gab es bei den einzelnen Ökoenergien große Fortschritte, ihr Zusammenspiel wurde aber ziemlich vernachlässigt“, sagt Volker Quaschnig,

Professor für regenerative Energien und Solarenergie in Berlin.

Dennoch rechnet der Experte mit einem Erfolg virtueller Kraftwerke. „Das Thema kommt, denn allein mit der Offshore-Windkraft, die die Bundesregierung bevorzugt einsetzen will, lässt sich die Energiewende nicht meistern“, meint Quaschnig. Offshorestrom sei nicht nur die teuerste Energieform, sondern erfordere auch große Leitungen und Speicher: „Da ist es naheliegend, auch virtuelle Kraftwerke einzubinden.“

Die großen Energie- und Technologiekonzerne treiben die de-

zentralen Verbundlösungen voran. Vattenfall errichtet in Berlin und Hamburg ein Netz von BHKWs, die als zusammenschaltetes virtuelles Kraftwerk Schwankungen beim Solar- und Windstrom ausgleichen können. So erzeugen die BHKWs fehlende Kilowattstunden für die nötige Netzstabilität und produzieren dabei Wärme, die in den Gebäuden, in denen sie stehen, genutzt oder gespeichert werden kann. Herrscht Energieüberangebot, werden stromverbrauchende Wärmepumpen angesteuert. Auch ihre Wärme kann sofort genutzt oder für später gespeichert werden. Bis Ende 2013 soll eine Gesamtkapazität von 200 Megawatt zusammenschaltet und von der Berliner Schaltzentrale aus gesteuert werden können.

Siemens koppelt in München BHKWs mit Wind und Wasserkraft und entwickelt automatische Regelungen für das Mittelspannungsnetz. Mit ihnen können Kraftwerke so gesteuert werden, dass sie zur Spannungshaltung sogenannte Blindleistung erzeugen oder aufnehmen können.

Mehr Kommunikation im Netz

Smart Grids, also intelligente Netze, spielen in virtuellen Kraftwerken eine Schlüsselrolle: Durch gezielte Steuerung von Energieproduktion und -verbrauch sollen wetterbedingte Schwankungen im Netz ausgeglichen werden und Anbieter und Verbraucher miteinan-

HUSUM WIND

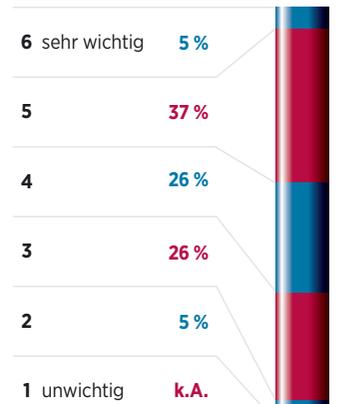
Tradition Der kleine Nordseestrand Husum lockt seit fast 25 Jahren die Protagonisten der internationalen Windkraftbranche. Zur Leitmesse Husum Windenergy vom 18. bis 22. September erwarten die Veranstalter über 36 000 Besucher aus 90 Ländern und rund 1 200 Aussteller.

Themen Beim Begleitkongress spielt die Projektfinanzierung eine wichtige Rolle. Technische Themen, speziell zu Betrieb und Wartung der Anlagen sowie zu Innovationen an Land und im Meer, runden das Programm ab.

Strategische Bedeutung

Wie wichtig sind Kombikraftwerke für Ihr Unternehmen?

Antworten in Prozent der Befragten*



17 Experten von Energieversorgern

*Fehlende zu 100%: Rundungsdifferenzen
Handelsblatt Quelle: PricewaterhouseCoopers

der kommunizieren lernen. Die Mannheimer Firma Power Plus Communications hat im Rahmen des Regierungsprogramms E-Energy spezielle Leitungen entwickelt, die Daten in beide Richtungen übertragen können - zum Beispiel Tarifinformationen oder den aktuellen Stromverbrauch.

Größte Aufmerksamkeit gilt dem vom Bund geförderten Forschungsprojekt „Kombikraftwerk“.

„Wir wollen in den nächsten zwei Jahren zeigen, dass eine sichere und zuverlässige Stromversorgung aus erneuerbaren Energien machbar ist - ganz ohne konventionelle Schattenkraftwerke als Absicherung“, sagt Kurt Rohrig vom Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) in Kassel. Die Projektpartner zeigten bereits, dass ein Verbund aus Windturbinen mit 13 Megawatt Gesamtleistung, zehn Megawatt Solar- und Biogasanlagen sowie einem virtuell zugeschalteten Pumpspeicherkraftwerk, das Leistungsschwankungen ausgleicht, den kompletten Strombedarf von mehr als 10 000 Menschen decken kann. „Selbst

bei Flaute in der Nacht reicht der Strom“, erklärt Rohrig.

Am Ziel sind die Forscher längst noch nicht. Allein durch den richtigen Mix der Energiequellen lässt sich eine Vollversorgung mit Ökoenergien nicht sicherstellen. Bisher nutzen die Netzbetreiber hauptsächlich fossile Kohle- und Gaskraftwerke, um Systemdienstleistungen wie die Frequenz- und Spannungshaltung im Netz zu garantieren. Tragen mehr Ökoquellen zur Stromversorgung bei, sind sie auch stärker bei der

Wahrung der Netzstabilität gefragt. „Wir wollen jetzt zeigen, dass sie es können“, sagt Rohrig. Eine entsprechende Simulation im IWES stimmt ihn zuversichtlich: „Versuche im Vorfeld haben gezeigt, dass einzelne Aggregate sehr flexibel auf Schwankungen reagieren können. Der entscheidende Schritt ist jetzt, unser Wissen auf größere Maßstäbe hoch zu skalieren“, sagt Rohrig. Gelingt das, werden virtuelle Kraftwerke an der Seite der Offshore-Windkraft zur interessanten Option.

80 %

des Strombedarfs sollen im Jahr 2050 aus erneuerbaren Quellen gespeist werden.

Quelle: Bundesregierung

HERMANN ALBERS

„Politik gefährdet Innovationen“

Hermann Albers ist Präsident des Bundesverbands Windenergie. Er sieht noch viel technisches Potenzial für die Windkraft und ärgert sich über den Regierungskurs.

Erneuerbare Kombikraftwerke sollen die Energiewende vorantreiben. Sind solche Clusterlösungen sinnvoll?

Ja, denn mit ihnen lässt sich der Ökostrom-Anteil leichter erhöhen. Solar- und Windenergie ergänzen sich optimal: Die Photovoltaik hat ihre Leistungsspitze im Sommer, Windturbinen produzieren vor allem nachts und im Winter. Die Biogasanlagen können kontinuierlich laufen und gelten daher als Regellenergie-Lieferant. Aber auch die Windkraft kann sehr gut Funktionen der Systemsteuerung übernehmen.

Wird Windkraft die Leittechnik bleiben? Die Photovoltaik senkt ihre Kosten schneller.

Die Windenergie an Land ist mit großem Abstand die kostengünstigste unter den Erneuerbaren. Die Gesteungskosten für Solarstrom liegen in Deutschland derzeit im Schnitt bei 16 Cent pro Kilowattstunde, für Onshore-Windkraft bei nur acht Cent. Außerdem hat eine Windturbine mit im Jahr bis zu 4 000 Volllaststunden eine vierfach höhere Auslastung als die Solaranlage.

Aber bleibt das so? Experten sehen wenig Kostensenkungspotenzial. Das sehe ich nicht so. In Schleswig-Holstein herrscht ein regelrechtes Effizienzdesaster. Nabhöhen von 140 Metern sind Stand der Technik, doch die Politik im Land lässt diese Höhen nicht zu. Im ersten Halbjahr 2012 betrug die durchschnittliche Nabhöhe der neu gebauten Windturbinen nur 78 Meter. Würde das technische Potenzial in Schleswig-Holstein ausgeschöpft, lägen

die Winderträge hier bis zu 50 Prozent höher.

Hat die Industrie noch Luft für Innovationen?

Ja, leichtere Carbonfasern könnten etwa bisher gängige Glasfasern im Rotorblatt ersetzen. So wären sehr lange Rotorblätter ohne Festigkeitsverluste möglich. Für weitere Investitionen und Neuentwicklungen brauchen die Firmen aber verlässliche Rahmenbedingungen. Doch mit ihrer Debatte um die Drosselung der

Windenergie an Land verunsichert die Bundesregierung die Branche. Es kann nicht sein, dass immer wieder von unterschiedlichen Stellen im Regierungsapparat Schnellschüsse in die öffentliche Debatte eingebracht werden.



Hermann Albers

Das Interview führte Sascha Rentzing.

www.nordlb.com

Wer steckt voller Energie für nachhaltige Lösungen?

Finanzgruppe

NORD/LB

Bereits seit Mitte der neunziger Jahre engagiert sich die NORD/LB im Zukunftsbereich der Erneuerbaren Energien. Mit zahlreichen Finanzierungen und Beratungsmandaten für Onshore-/Offshore-Windkraftanlagen und Solarparks gehören wir heute zu den weltweit führenden Instituten. Langjährige Erfahrung, exzellente Marktkenntnis und ein großes Netzwerk machen uns zum idealen Partner für Projekte, die maßgeschneiderte Konzepte verlangen. Unsere Ideen sind dabei ebenso innovativ wie die Energien, in die wir investieren. Mehr Informationen finden Sie unter www.nordlb.de.

Erfolgreich abgeschlossene Projekte:

- Deutschland, Offshore-Windpark Global-Tech I, 400 MW, 1 Milliarde EUR, Erster M&A
- Deutschland, Solarpark Turnow II, 18 MW, 30 Mio. EUR, Finanzierung
- Großbritannien, Energiekontor AG, Onshore-Windpark Hyndburn, 25 MW, 40 Mio. GBP, Finanzierung, M&A
- Irland, Onshore-Windpark Carrowleagh, 37 MW, 50 Mio. EUR, Finanzierung und Finanzberatung
- Frankreich, zwei Solarparks Les Mées, 18 MW, 63 Mio. EUR, Finanzierung

www.nordlb.com