

Auswirkungen stochastisch fluktuierender Stromeinspeisung auf das deutsche Stromversorgungsnetz

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Gunnar Bärwaldt*, Prof. Dr.-Ing. Michael Kurrat

*Nachwuchsauteur

Technische Universität Braunschweig,
Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen,
Schleinitzstr. 23, 38106 Braunschweig, Germany,
Tel.: 0531/391-7739, E-Mail: g.baerwaldt@tu-bs.de, www.htee.tu-bs.de

Einleitung

Die Erzeugung elektrischer Energie erfolgt traditionell nachfrageorientiert. Das heißt, es wird in jedem Augenblick gerade so viel Primärenergie eingesetzt, dass die daraus erzeugte elektrische Energie der momentanen Nachfrage aller Verbraucher entspricht. Durch die zunehmende Nutzung natürlicher Quellen wie Sonne und insbesondere Wind verändert sich dieses Grundprinzip dahingehend, dass nunmehr Strom erzeugt wird, wenn der „Rohstoff“ (Sonne oder Wind) zur Verfügung steht. Im vorliegenden Beitrag werden die Probleme wachsender Windstromeinspeisung in Deutschland thematisiert und Lösungsansätze aufgezeigt.

Entwicklung der Förderung erneuerbarer Energieträger in Deutschland

Seit Einführung der gesetzlichen Förderung erneuerbarer Energien ist in Deutschland ein rasantes Wachstum der Stromerzeugung aus Windenergieanlagen zu beobachten. Mitte der 1990er Jahre begegneten deutsche Energieversorgungsunternehmen den stochastisch einspeisenden Erzeugern noch recht gelassen. Bei 605 MW installierter Windleistung (etwa 0,5 % der in Deutschland installierten elektrischen Kraftwerksleistung) wurde 1994 wenig über mögliche kritische Rückwirkungen auf das Versorgungsnetz diskutiert. Doch schon zehn Jahre später vervielfachte sich die installierte Windenergie auf 16.629 MW. Die erzeugte elektrische Energie macht gut 5 % der nationalen Erzeugung aus und zog damit 2004 erstmals an der aus Wasserkraft erzeugten elektrischen Energie vorbei.

Mit diesem vom Gesetzgeber gewünschten massiven Ausbau der Windkraftanlagen nehmen neben den ökologischen positiven Effekten gleichsam auch die negativen Konsequenzen für Kraftwerk- und Netzbetreiber zu.

Probleme

So ist durch die fluktuierende Windstromeinspeisung ein Anstieg der von konventionellen Kraftwerken bereitzustellenden Energie zu beobachten.

1. Ohne Berücksichtigung von Windstromeinspeisungen mussten die Netzbetreiber in Deutschland am 24.12.2004 in einem elfstündigen Zeitraum 13 GW an zusätzlicher Leistung bereitstellen. Im gleichen Zeitraum sank die Windenergieeinspeisung um 7 GW. Es folgten hier die beiden kritischen Situationen (Schwachlast-Starkwind und Starklast-Schwachwind) dicht aufeinander. Konventionelle Kraftwerke mussten in dieser Zeit auch die ungeplant ausgebliebenen 7 GW bereitstellen.
2. Die Netzstruktur im Nordosten Deutschlands determiniert ein weiteres Problem. Dort sind nur wenige Hochspannungsleitungen erforderlich, um die dünn besiedelten Regionen mit elektrischer Energie zu versorgen. Gerade in diesem Gebiet wurde jedoch die Windenergieerzeugung in der Vergangenheit stark ausgebaut, so dass es in Zeiten von Starkwind zu einem Überangebot an elektrischer Energie kommen kann.
3. Der Transport überschüssiger Energie von einer Region in eine andere mit höherem Strombedarf ist nicht durch Landesgrenzen limitiert. Auch Deutschlands direkte Nachbarn

bekommen schon jetzt die windbedingten Schwankungen im Stromnetz zu spüren und sind an einer Lösung der Problematik interessiert.

Lösungsstrategien

Eine Möglichkeit Netzengpässe zu vermeiden besteht in erster Linie im Ausbau der Netze, wobei der Genehmigungsprozess neuer Freileitungen in Deutschland etwa zehn Jahre benötigen kann. Um Engpässe dennoch vermeiden zu können, hat der Netzbetreiber die Möglichkeit, vom EEG geförderte Anlagen vom Netz zu nehmen, wenn es die momentane Erzeugungssituation erfordert. Diese Maßnahme schützt zwar das Netz vor Überschreitung der Übertragungskapazität, folgt aber nicht dem Grundgedanken des EEG, das darauf abzielt, möglichst viel Erneuerbare Energie in das Versorgungsnetz zu integrieren.

Das erforderliche Regelvolumen ließe sich nur dann reduzieren, wenn es gelingt, die Stromerzeugung oder -nachfrage signifikant zu beeinflussen oder aber elektrische Energie verlustarm zu speichern. Mit diesen Konzepten wäre es möglich, die konventionelle Stromerzeugung hinsichtlich der Regelaufgabe zu entlasten. In Zeiten zu denen der Wind stark bläst oder der Verbrauch niedrig ist würde entweder elektrische Energie gespeichert oder der Verbrauch in nachfrageschwache oder windreiche Zeiten verlagert.

Für den Einsatz neuer Speichertechnologien sind die Kenngrößen Kapazität, Leistung, Wirkungsgrad und vor allem Dynamik zu bestimmen. Ferner muss der Betrieb eines Speichersystems auch wirtschaftlich lohnend sein. Über eine Veränderung der Gesetzgebung muss an dieser Stelle intensiv diskutiert werden. Dabei soll eine energiebezogene Förderung erhalten werden, wobei jedoch die Höhe der Förderung von der Qualität oder „Netzfrendlichkeit“ der erzeugten Energie abhängen sollte.

Zusammenfassung

Angesichts knapper werdender fossiler Brennstoffe und steigender Energiepreise muss es das Ziel sein, ein Konzept zur ökonomisch und ökologisch sinnvollen Integration von Erneuerbaren Energien zu entwickeln. Die strategisch zentrale Bedeutung dieser Energieträger für die Energieversorgung der Zukunft muss künftig noch deutlicher in die sachliche Diskussion einfließen. Dabei darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass mittelfristig eine EU-Richtlinie zur Förderung Erneuerbarer Energien die Randbedingungen für nationale Gesetze vorgeben wird.

Wenngleich Netzbetreiber funktionierende Lösungskonzepte für die aktuelle Problematik einsetzen, wird sich die Situation fortan weiter verschärfen. Es müssen zusätzliche Freileitungstrassen in den (dünn besiedelten) Küstenregionen errichtet werden, um die auf hoher See gewonnene elektrische Energie von der Küste in die Verbraucherzentren transportieren zu können.

Bei der Formulierung der Gesetzestexte war es bislang nicht primäres Interesse des Gesetzgebers, die aus regenerativen Quellen gewonnene elektrische Energie näher zu spezifizieren. Vielmehr ging es um die Höhe und Dauer der Förderung sowie die festgeschriebene Degression. In der Praxis hat sich jedoch herausgestellt, dass vor allem stochastische Fluktuationen der Windenergieeinspeisung Probleme im Netzbetrieb nach sich ziehen. Im Rahmen der erneuten Novellierung des EEG 2008 besteht die Chance, die Systematik der Förderung zu erweitern und den Problemen der Wind- und Solarenergieeinspeisung gerecht zu werden. Die Förderung Erneuerbarer Energie könnte in Zukunft möglicherweise auf netzorientierte Einspeisung ausgerichtet sein.