



Regenerative Modellregion Harz

Info 25

Lässt sich die installierte EE-Leistung beliebig steigern? **Netzsicherheitsmanagement – eine Notbremse im Netzbetrieb**

Mit Hilfe von Simulationssoftware können die Betriebszustände des elektrischen Netzes nachvollzogen werden. Auf diesem Weg ist es möglich, Technologien, wie das Netzsicherheitsmanagement an einem Netzmodell zu testen und zu optimieren. Damit kann sowohl der Einfluss von Erzeugungsanlagen auf das elektrische Netz als auch die maximal einspeisbare Leistung zu einem gewünschten Zeitpunkt berechnet werden.

Foto: © OvGU Magdeburg/LENA



Die Einspeisecharakteristika erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen (EEA), von denen Wind- und Photovoltaikanlagen den bedeutendsten Anteil in Deutschland liefern können, sind stark veränderlich. Des Weiteren haben diese beiden Erzeugungsarten eine natürlich bedingte, reduzierte Verfügbarkeit. Dem gegenüber stehen die zu versorgenden Netzlasten, die Verbraucher. Bei einer unterstellten 100 % Versorgung Deutschland (100 % -Szenario) müsste im Landkreis Harz, gemessen an der Spitzenleistung vorhandener Netzlasten, etwa die dreifache Leistung an jeweils Wind- und PV-Anlagen installiert werden. Hinzu kämen die Anteile aus Wasserkraft, Biomasse sowie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Die aus der Historie gewachsenen Verteilungs- und Übertragungsnetze wären unter diesen Bedingungen zum Teil mit dem Vielfachen der Netzbelastung, verglichen mit der aktuellen Situation, beaufschlagt. Unter Beibehaltung der Versorgungssicherheit mit gewohnter Spannungsqualität stellt diese Annahme eine große Herausforderung für die elektrischen Netze dar. In einem zukünftigen, intelligenten Smart Grid –Betrieb, z.B. durch Nutzung des Freileitungsmonitorings, könnten allerdings auch temporär höhere Übertragungskapazitäten ermöglicht werden (Infoblatt 13).

Ein Projekt im Rahmen der Förderinitiative:



Förderer:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Was ist ein Netzsicherheitsmanagement (NSM) und wie funktioniert es?

Das NSM, auch Erzeugungsmanagement, Einspeisemanagement oder Engpassmanagement genannt, dient der Aufrechterhaltung der Netzsicherheit bei Auftreten von Netzengpässen, die bei hoher Einspeisung von regenerativen Energieanlagen und gleichzeitig noch nicht ausgeschöpften Demand Side Management und Speicherpotentialen auftreten können. Wird eine Leitung mit ihrer Auslastung über dem zulässigen thermischen Grenzstrom betrieben, ist dies bei kurzen Stromspitzen zulässig, muss aber bei länger anhaltendem Zustand grundsätzlich vermieden werden. Die Verhinderung von Engpässen erfordert im betrachteten Netzbereich, sofern Lastverschiebung, Speicherung oder Regelenergiemarkt zuvor nicht gegriffen haben, die Leistungsbegrenzung bzw. die Abschaltung einer Erzeugungsanlage. Hierfür eignet sich das Kriterium der höchsten Effizienz, das dem Power Transfer Distri-

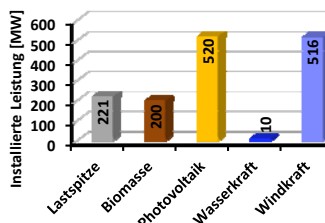


Abbildung 1: Installierte Erzeugungsleistungen und Last im Netzmodell des 100 % -Szenario

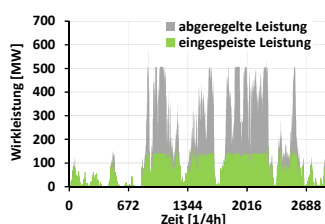


Abbildung 2: Leistungsverlauf für NSM-geregelte Windenergieanlagen im 100 % -Szenario

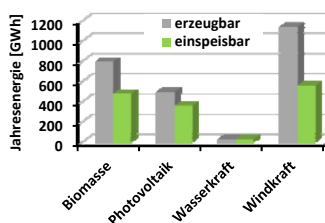


Abbildung 3: Realisierbare Erzeugung im 100 % -Szenario



Abbildung 4: Nutzung der erzeugbaren erneuerbaren Energiemengen im 100% -Szenario

Kontakt
E-Mail :
info@regmodharz.de
www.regmodharz.de

Redaktion:
Dipl.-Ing. Christian Röhrig
christian.roehrig@ovgu.de
Telefon: +49 391 6712998

bution Factor (PTDF) sehr ähnlich ist. Demnach wird immer nur die effizienteste Leistungsbegrenzung angewendet, um z.B. eine Freileitung vor Überlastung zu schützen. Die Reduzierungsstufen begrenzen die Leistung der EEA derzeit auf 60 %, 30 % oder 0 % der installierten Leistung. Diese Stufenregelung ist bei allen neu installierten EEA ab einer installierten Leistung von 100 kW (bei PV-Anlagen bereits ab 30 kW, EEG §6-2) Pflicht und gehört zu den Anschlusskriterien. Zur Fernsteuerung von EEA ist ein Fernwirkssystem notwendig, welches die Signale zum Netzbetreiber überträgt und den Zugriff auf die Anlagensteuerung ermöglicht.

Die Implementierung des NSM in das Netzmodell

Das NSM wurde im vorhandenen 110 kV -Hochspannungsnetzmodell (Infoblatt 13) umgesetzt, bzw. mit diesem gekoppelt. Auf Basis einer Jahres-Lastflusssimulation mit ¼-stündigen Zeitschritten wurden für jeden der insgesamt 35136 Zeitschritte die erforderlichen Werte für Leiterstrom bzw. Spannung gespeichert. Mit Hilfe einer Schnittstelle wurden die ermittelten Daten je Zeitschritt dem ausgelagerten NSM – Algorithmus zugeführt und dort mit den für die entsprechenden Betriebsmittel zulässigen Werten verglichen. Die Berechnungen der Lastflüsse erfolgen statisch und jeweils immer nur für einen Zeitpunkt. Es erfolgen je nach Bedarf die Reduktionen der entsprechenden Erzeuger, nach dem Kriterium der höchsten Effizienz. Diese Prozedur ist als Schleife aufgebaut, welche den ständigen Vergleich mit den zulässigen Netzparametern durchführt und bei Einhaltung der Grenzen die ermittelte Begrenzungsstufe an den Netzsimulator zurückgibt. Dieser setzt anschließend mit der Berechnung des nächsten Zeitschrittes fort.

Wo liegen die Grenzen der Belastbarkeit des RegModHarz-Netzes?

Ziel war die Ermittlung der Erzeugeranteile, die sich in dem bestehenden Netz unter Einhaltung der Netzsicherheit realisieren lassen. Anhand der gegebenen Netzkonstellation wurde mit dem jeweiligen Anteil der dezentralen Erzeugung bereits im Leitszenario I (Infoblatt 16), auf ein Jahr bezogen, ein Energieanteil von 3,8 % abgeregelt. Dieser Anteil stieg im Leitszenario II auf 9,4 %, während im 100 % -Szenario sogar 42 % der erzeugbaren Energie abgeregelt werden mussten – für den Fall, in dem Lastverschiebung, Speicherung oder Regelenergiemarkt nicht berücksichtigt wurden. Den höchsten Anteil hatte mit 51 % die Windkraft. Die Photovoltaik erzeugt naturbedingt zur verbrauchsintensiven Mittagszeit. Daher wurde diese Erzeugerart um einen geringeren Energieanteil von 28 % abgeregelt. Die Verstromung von Biomasse nahm etwa ein Drittel der abgeregelten Energiemengen ein. Im 100% -Szenario lagen an insgesamt 329 Tagen Engpässe im betrachteten Netz vor. Ohne mögliche intelligente Smart Grid – Regelungen konnten ausschließlich 58 % der theoretisch erzeugbaren regenerativen Energie in das Netz eingespeist werden. Im Rahmen der Simulationen wurden Leitungen erfasst, die für einen Netzausbau in Frage kämen. Durch eine Erweiterung der vier bestehenden NSM-Regelstufen könnte das NSM optimiert werden. Damit ließe sich die teils erwirkte „Überregelung“ der Erzeugungsanlagen reduzieren und deren Einspeiseeffizienz erhöhen.



Statement von Herrn Martin Schneider, E.ON Avacon AG, Fachbereich „Netzentwicklung Strom“

Das Netzsicherheitsmanagement ist eine seit vielen Jahren bewährte Technologie, welche die Integration der erneuerbaren Energien bei einer optimalen Versorgungssicherheit in unserem Verteilungsnetz ermöglicht. In den vergangenen Jahren verzeichnen wir eine zunehmende Häufigkeit der Eingriffe des NSM. Dabei unterscheidet man zwischen geplanten und ungeplanten Eingriffen. In beiden Fällen müssen die Netzbetreiber diese Aufgabe sehr ernst nehmen, um weiterhin die dem Netzkunden gewohnte Versorgungsqualität zu bieten. Die Umsetzung zukünftig erwarteter Leistungssteigerungsraten regenerativer Erzeugung in Verteilungsnetzen wird auf dem konventionellen Weg voraussichtlich einen weiteren Anstieg der NSM-Einsätze zur Folge haben. Jede Aktivität des NSM zieht auch eine Reduktion des jeweiligen Energieertrages nach sich, was mit einer Minderung der Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen gleichzusetzen ist. Eine netzorientierte Erschließung der Vorrangflächen für EE-Anlagen könnte insbesondere bei Windkraftanlagen eine Optimierung deren Netzintegration erwirken und das potentielle Eingreifen des NSM dezimieren.

Kontakt: Martin Schneider, E.ON Avacon AG