



REG MOD HARZ

Regenerative Modellregion Harz

Info 13

Wie viel regenerative Erzeugung verträgt das Harz-Netz? Netzsimulationen - ein Blick in die mögliche Zukunft der Netze

Netzsimulationen erlauben die Nachbildung der Betriebszustände und Betriebsbedingungen eines elektrischen Netzes, ohne den Netzbetrieb zu beeinflussen. Gute Netzmodelle sind dabei Voraussetzung für die Aussagekraft der Ergebnisse.

Die vorhandene Infrastruktur der Energieversorgung ist im vergangenen Jahrhundert am Bedarf der einzelnen Verbrauchergruppen ausgerichtet worden. Die Entwicklung von zentraler hin zur dezentralen Elektroenergieerzeugung stellt das Netz vor neue Herausforderungen. Die zunehmende Integration erneuerbarer Erzeuger in die Verteilnetze fordert von den herkömmlichen Strukturen unter anderem auch das Führen bidirektionaler Lastflüsse. Anfangs wurden anteilig geringe dezentrale Erzeugerleistungen installiert. Infolge von Anreizsysteme und Technologieentwicklungen wuchsen diese Anlagen in Leistungsdimensionen, die mit herkömmlichen Kraftwerksleistungen vergleichbar sind. 2010 betrug die Erzeugungsleistung im Landkreis Harz bereits etwa 160 Megawatt (MW) aus Wind- bzw. 25 MW aus Photovoltaikanlagen. Der Trend ist steigend.

Was für Vorteile bringen Netzsimulationen für RegModHarz?

Die Untersuchungen im Projekt RegModHarz fokussieren sich unter anderem auf die Integration von regenerativen, dezentralen Erzeugungsanlagen in das elektrische Netz. Dabei sind alle Erzeugungsanlagen entsprechend günstiger Wetterbedingungen positioniert und nicht unbedingt dort, wo sich die Verbraucherzentren befinden. Der Leistungsüberschuss muss demnach verteilt werden, wodurch Lastflüsse entstehen, die die Komponenten des Netzes zusätzlich belasten können. Abhängig von der Belastung verändern sich Betriebsparameter, wie z.B. die Auslastung der Betriebsmittel oder die Betriebsspannung an den Netzknoten, wie beispielsweise an einem Hausanschluss oder in einem Umspannwerk. Mit Hilfe von Netzsimulationen können Erzeugungsanlagen und Lasten mit beliebiger Leistung an unterschiedlichen Punkten im Netz positioniert werden – um somit deren Einfluss auf den Netzbetrieb zu untersuchen. Die simulativen Untersuchungen ermöglichen eine Aussage über den zukünftigen Netzbetrieb in Bereichen der Lastflussanalyse, der Spannungsqualität und der Zuverlässigkeit.

Ein Projekt im Rahmen der Förderinitiative:



Förderer:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Simulationsszenarien

Zur Analyse des Einflusses erneuerbarer Erzeuger auf das Netz wurden im Rahmen von RegModHarz drei entwickelten Szenarien (Abbildung 1) mit entsprechenden Erzeugungs- und Lastsituationen untersucht. Für eine Vergleichbarkeit der zukünftigen Situation in den elektrischen Netzen der Modellregion wurden Konstellationen eines vergangenen Zeitraumes gerechnet. Das Bezugsszenario wird vom Leitszenario 2008 beschrieben. Für eine zukünftige Versorgungssituation steht das Leitszenario 2020 als Vertreter der fortschreitenden Integration von Erzeugungsanlagen und weiteren Einflüssen, wie die Elektromobilität. Hierbei wurde jede Art der Erzeugungsanlagen auf deren Entwicklungspotentiale hin untersucht und in den Leitszenarien verankert. Ebenfalls fanden demografische und strukturelle Entwicklungen Berücksichtigung. In jedem Simulationsszenario wird je Erzeuger und Verbraucher ein Lastprofil bzw. eine Ganglinie mit 35.040 Viertelstundenwerte für die generierte oder bezogene Leistung hinterlegt.

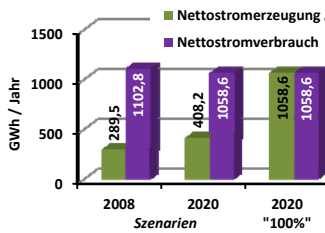


Abbildung 3: Vergleich der erzeugten und konsumierten Energie entsprechend den Leitszenarien

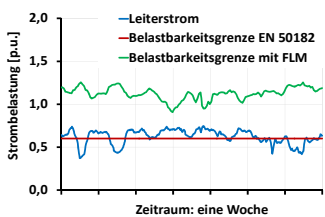


Abbildung 3: Vergleich der Belastbarkeiten mit und ohne Freileitungsmonitoring (FLM) am Beispiel des CIGRÉ-Netzes

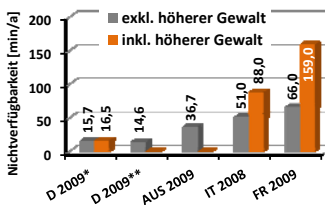


Abbildung 3: Statistik zur Nichtverfügbarkeit in Deutschland 2009, Quelle: VDE

*FNN-Statistik
**BNetzA-Statistik

Das Netzmodell

Für die Untersuchungen wurde ein spezielles Modell des regionalen Netzes in der Kooperation mit den beteiligten Netzbetreibern entwickelt und in eine professionelle Netzsimulationsumgebung implementiert. Die Struktur des betrachteten Netzabschnittes beinhaltet sowohl die Hochspannungsebene mit 110 kV als auch die Mittelspannungsebene. Da die Komplexität dieser Spannungsebenen für die Modellierung bereits sehr hoch ist, wurde auf die flächendeckende Modellierung von Niederspannungsnetzen verzichtet. Dabei wurden Verbraucher und Erzeuger, die an das Niederspannungsnetz angeschlossen sind, in aggregierter Form an die entsprechenden Mittelspannungsknoten gekoppelt.

Freileitungsmonitoring

Eine der untersuchten Fragestellungen ist die Steigerung der Übertragungskapazitäten durch Freileitungsmonitoring. Für diesen Zweck war es erforderlich, den Einfluss von Wetterbedingungen auf die Stromtragfähigkeit von Freileitungen zu bestimmen und die daraus resultierenden Potenziale abzuschätzen. Am Beispiel einer Simulation des CIGRÉ Benchmark-Netzes wurden einer tatsächlichen Strombelastung die Leiterbelastbarkeiten nach DIN EN 50182 und der Belastbarkeit mit Freileitungsmonitoring gegenübergestellt (Abbildung 2). Hierbei wird veranschaulicht, dass im Fall von niedrigeren Außentemperaturen bzw. Windeinfluss eine deutliche Zunahme der Leiterseilbelastbarkeit einhergeht. Damit ist es prinzipiell möglich, zusätzliche Kapazitäten vorhandener Freileitungen für die Integration erneuerbarer Energien zu nutzen. Dieses setzt allerdings eine sensible Untersuchung der lokalen Bedingungen und die Anpassung der beteiligten Betriebsmittel voraus.

Einfluss von Elektro-Kraftfahrzeugen

Elektrofahrzeuge werden in den kommenden Jahren einen wachsenden Anteil im Straßenbild Deutschland haben. Dieser Trend wirkt sich auf das elektrische Netz aus, da die Energiemengen zum Betrieb der Fahrzeuge aus den Erzeugungsanlagen bezogen und durch das Netz transportiert werden müssen. Eine spezielle Simulation einer für das Jahr 2020 festgelegten Menge an E-Kfz im Landkreis Harz verschafft einen Überblick über den Einfluss der Ladeaktivitäten auf die Netzparameter, wie die Versorgungsspannung und Betriebsmittelbelastung.

Zuverlässigkeitsanalyse

Des Weiteren wurden einerseits lastflussbasierte Untersuchungen der Spannungsprofile sowie die Betriebsmittelauslastung in Abhängigkeit von der installierten Leistung erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen und andererseits spezielle Untersuchungen zur Netzzuverlässigkeit durchgeführt. Hierbei wurden Szenarien untersucht, die das Ausfallverhalten von Betriebsmitteln in Abhängigkeit von deren Belastung beschreiben. Dabei wurde u.a. festgestellt, dass die höhere Belastung der Betriebsmittel einen negativen Einfluss auf die Netzzuverlässigkeit hat und die Integration dezentraler Erzeuger stärker in die Netzplanung eingebunden werden sollte.

Statement von Herrn Hans-Joachim Nehr Korn, E.ON Avacon AG, Fachbereich „Netzentwicklung Strom“



Die Integration dezentraler Erzeugungsanlagen in das elektrische Netz steigt in Deutschland kontinuierlich. Je nach geografischer Lage ist die Verteilung der Erzeugerarten sehr unterschiedlich. In norddeutschen Netzen hat die Einbindung der Windenergie ein hohes Gewicht, während in süddeutschen Gebieten der Schwerpunkt bei der Integration von PV-Anlagen liegt. Neue Ausbaufelder für Windenergieanlagen werden erschlossen, deren Anbindung oftmals im Hochspannungsnetz erfolgt. Hingegen finden viele kleinere Erzeugungseinheiten, wie PV-, Biogas- sowie KWK-Anlagen, ihren Anschluss am Mittel- und Niederspannungsnetz. Auf Grund der zum großen Teil wetterbedingten Erzeugung, überlagern sich die eingespeisten Leistungen je nach fluktuierendem Angebot. Insbesondere in ländlichen Gebieten stehen der hohen Erzeugungsleistung verhältnismäßig geringe Verbraucher gegenüber. Zur Aufrechterhaltung der gewohnten Versorgungsqualität und der Versorgungssicherheit entwickeln sich in diesem Kontext neue Herausforderungen an den Netzbetrieb.

Kontakt: Hans-Joachim Nehr Korn, E.ON Avacon AG

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

Redaktion:
Dipl.-Ing. Christian Röhrig
christian.roehrig@ovgu.de
Telefon: +49 391 6712998
www.uni-
magdeburg.de/lena