

EFFIZIENTES ERZEUGUNGSMANAGEMENT REGENERATIVER ERZEUGER IN VERTEILNETZEN BEI LASTFLUSSPROBLEMEN UND NETZENGÄSSEN

Dieter METZ¹, *Darlus France MENGAPCHE², *Naveen SHIVAKUMARAI AH³

Kurzfassung

Schon heute entstehen in vielen Verteilnetzen der Nieder- und Mittelspannung wegen der massiven Integration regenerativer Erzeuger Lastfluss- und Spannungsprobleme verbunden mit Engpässen auf Netzbetriebsmitteln wie Leitungen und Transformatoren. Diese beeinträchtigen die Qualität der Versorgung und wirken negativ auch die Lebensdauer der Betriebsmittel aus. Diese Probleme entstehen zumeist durch witterungs- und lastbedingte Netzsituationen oft schon bei normalen Schaltzuständen im Netz, aber vermehrt -durch Wartungsarbeiten bedingt- bei geänderter Netztopologie. Der Gesetzgeber erlaubt in der Bundesrepublik Deutschland zur Sicherung der Versorgung und Schutz der Betriebsmittel ein Erzeugungsmanagement, das eine stufenweise Abregelung der Erzeuger größer 100 kW auf die Werte 100%, 60%, 30% und 0%. Das Erzeugungsmanagement soll laut Gesetz diskriminierungsfrei eingesetzt werden. Wie wird konkret gehandelt? Würden angenommen mehrere Anlagen in einen überlasteten Netzausläufer einspeisen, dann muss die Stufe der Leistungsreduzierung zur Entschärfung des Engpasses auf alle Anlagen hinter dem überlasteten Abschnitt eingesetzt werden oder ein rollierendes Verfahren der Beeinflussung durchgeführt werden. Dabei sollen „so wenig wie möglich und viel wie nötig“ Anlagen herangezogen werden. Hinzu kommt, dass der Investor der abgeregelten Anlage in eine Höhe entschädigt wird, als wäre die abgeregelte Energie nützlich eingespeist worden. Diese Kosten werden über die EE-Umlage auf alle teilnehmenden Stromkunden umgewälzt. Hier stellen sich gleich mehrere Fragen: Gibt es eine technisch und wirtschaftlich effizientere Lösung? Ist die grobe Stufung sinnvoll? Ist nicht eine feiner gestaltete Reduktion für genau die verantwortlichen Anlagen, angepasst an deren Beitrag zur Überlast sinnvoll? Wie kann der Beitrag betroffener Einspeiser auf den Engpass ermittelt werden? Wie erhält man Rechtssicherheit hinsichtlich der getroffenen Maßnahmen?

Vorgestellt werden ein Lösungsansatz und ein daraus abgeleitetes Werkzeug für ein genaues Erkennen der Beiträge der Einspeisungen an Lastflussproblemen in Verteilnetzen. Diese Netze zeichnen sich historisch bedingt dadurch aus, dass nur sehr wenige online Messwerte zur Verfügung stehen, so dass die klassische State Estimation, die eine Redundanz von Messwerten erfordert, nicht eingesetzt werden kann. Im neuen Verfahren wird zunächst eine Netzzustandsschätzung mit Hilfe der Netztopologie, von online Messwerten und von angepassten Ersatzwerten durchgeführt. Danach wird mit Hilfe einer Methode zur Lastflussaufteilung, die im Beitrag vorgestellt wird, erstens die Beteiligungsfaktoren von einzelnen Erzeugern und Lasten auf die Auslastung von allen Netzelementen (Leitungen, Transformatoren) berechnet. Dann werden die Erzeuger mit den höchsten Beteiligungsfaktoren auf einen Engpass gekennzeichnet. Danach durchlaufen die markierten

¹Hochschule Darmstadt, Fachbereich EIT, D 64295 Darmstadt, Birkenweg 8-10, +49-6151-16-8231, metz@eit.h-da.de, darlus-france.mengapche@h-da.de, naveen.shivkumaraiah@stud.h-da.de, www.eit.h-da.de

(*) Nachwuchsautoren

Name Organisation/Unternehmen, Adresse, Telefonnr., Faxnummer, E-Mail, Webauftritt

Komponenten eine Sensitivitätsanalyse. Danach kennt man die Beiträge jeder einzelnen Komponente hinsichtlich des Engpasses. Schließlich findet eine feinstufige Bestimmung der notwendigen Anpassungen entsprechend der Beteiligungsfaktoren zur Beseitigung des Engpasses statt.

Die Anwendung des Verfahrens in der Simulation auf einige Netze zeigte, dass die Ausführung der generierten Anpassungsvorschläge eine erfolgreiche und effiziente Entschärfung des Engpasses erzielte. Nur die nötigen Anlagen mit dem größten Einfluss auf den Engpass wurden gezielt beeinflusst. Zusammenfassend lassen die Ergebnisse der gezielten und verursachungsgerechten Abregelung auf eine für die Stromkunden kostengünstigere und aus Sicht der Netzgesellschaft netzeffizientere Beseitigung von Engpässen hoffen.