

POTENTIALE UND RISIKEN BEI DER VERWENDUNG INNOVATIVER NETZPLANUNGSANSÄTZE

André SEACK¹, Jan KAYS^{2*}, Lars JENDERNALIK³, Dominique GIAVARRA⁴,

Zusammenfassung

Der starke Zubau von regenerativen Erzeugungsanlagen hat die Verteilnetze an ihre betrieblichen Reserven gebracht und zieht in den kommenden Jahren einen hohen Netzausbau nach sich. Bislang werden bei der dazu erforderlichen Netzplanung nur Extremszenarien betrachtet, für die die Netze ausgelegt werden. Die Auftrittswahrscheinlichkeiten dieser Szenarien werden bei dieser konventionellen Netzplanung jedoch nicht betrachtet. Mit Hilfe eines entwickelten Simulationssystems wird ermöglicht, dass auf Basis von Zeitreihen die tatsächlich auftretenden Betriebsmittelbelastungen ermittelt werden können. Die Netze können durch die abgeleiteten Auftrittswahrscheinlichkeiten der Belastungsszenarien effizienter und näher an ihrer Betriebsgrenze geplant werden. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass diese Methode neben Chancen auch Risiken birgt. In diesem Beitrag wird die Verwendung probabilistischer Szenarien analysiert und bewertet.

Alternative Ansätze in der Planung

Die Verteilnetzbetreiber stehen aktuell vor der Herausforderung, ihre Netze für die hohen installierten Leistungen von dezentralen und regenerativen Erzeugungsanlagen (DEA) auszuliegen. Durch den weiterhin hohen Zubau in den nächsten Jahren, müssen viele Betriebsmittel umgerüstet oder erweitert werden [1]. Vor dem Hintergrund der Anreizregulierung und der geringen Akzeptanz in der Bevölkerung gegenüber Netzausbaumaßnahmen, ist die derzeitige Planungspraxis mit ihrer langen Umsetzungsdauer und den hohen Betriebsreserven zu überdenken.

Die derzeitige Planungspraxis geht auf allen Spannungsebenen von den im betrachteten Netzgebiet anzunehmenden Extremszenarien aus. Ortsnetze sind mit ihrer jeweiligen Höchstlast (n-1)-sicher zu versorgen. Ebenso muss die mögliche, zur Verfügung gestellte Einspeiseleistung von erneuerbaren DEA-Einspeisern zu 100% abgeführt werden. Diese Planungspraxis berücksichtigt jedoch die Verteilung zeitgleicher Einspeisungen und Lasten nur sehr unzureichend. Im praktischen Betrieb treten Extremszenarien nur sehr selten auf. Hier kann durch eine neue Bewertungsmethodik Netzausbau verzögert oder sogar vermieden werden. Durch eine Nachbildung der Einspeiseprofile der installierten dezentralen Erzeugungsanlagen sowie Nachbildung des Verhaltens der Lastkunden im betrachteten Netzgebiet können Ganglinien für die Netzknoten in dieser Region ermittelt werden. Mit Hilfe dieser Ganglinien kann eine Bewertung der Auftrittswahrscheinlichkeit der unterschiedlichen Netzsituationen erfolgen.

Die Jahresdauerlinien für die einzelnen Netzknoten ergeben aller Voraussicht nach Spitzenwerte in der Einspeisung und der Lastabnahme, die einerseits unter den absoluten Summennennleistungen der kumulierten Einspeiser sowie andererseits unter der Summenlast der Kunden im betrachteten Bereich liegen. Mit Hilfe von Eintrittswahrscheinlichkeiten der einzelnen Einspeise- und Lastkurven

¹ Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft, Technische Universität Dortmund, Emil-Figge-Straße 70, 44221 Dortmund, Tel.: +49 231 9700 985, Fax: +49 231 9700 990, andre.seack@tu-dortmund.de, www.ie3.tu-dortmund.de

² Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft, Technische Universität Dortmund, Emil-Figge-Straße 70, 44221 Dortmund, Tel.: +49 231 9700 985, Fax: +49 231 9700 990, jan.kays@tu-dortmund.de, www.ie3.tu-dortmund.de

³ Westnetz GmbH, Operatives Assetmanagement Nord, Florianstraße 15-21, 44139 Dortmund, Deutschland, Tel.: +49 231 438 2848, Fax: +49 201 1212 30920, lars.jendernalik@westnetz.de, www.westnetz.de

⁴ Westnetz GmbH, Operatives Assetmanagement Nord (Hochspannung), Florianstraße 15-21, 44139 Dortmund, Deutschland, Tel.: +49 231 438 2808, dominique.giavarra@westnetz.de, www.westnetz.de

kann eine Eintrittswahrscheinlichkeit für die jeweilige Versorgungssituation am Knoten und dem Netz angegeben werden.

Weiterhin kann durch Kenntnis der Netztopologie eine Aggregation mehrerer Knoten auf einen Knoten der nächsthöheren Spannungsebene erfolgen. Somit wird auch eine Netzplanung auf anderen Spannungsebenen unter gleichen Aspekten ermöglicht.

Somit kann letztlich die Auslegung des Gesamtnetzes effektiver und bedarfsorientierter erfolgen. Eine mögliche Pönale aufgrund nicht aufgenommenener Einspeiseenergie kann durch die Zeitreihensimulation mit Kosten für den Netzausbau verglichen und so eine wirtschaftliche Bewertung getroffen werden.

Des Weiteren können aufgrund der vorliegenden Daten einer Region und Prognosen des Ausbaus dezentraler Einspeiser die Jahresstunden der Energieautarkie der betrachteten Region ermittelt werden. Im Umkehrschluss ist somit für jede Region die voraussichtliche Zeit der Unterdeckung an Leistung bekannt, was in die Planung der Grundversorgung einfließen kann.

Simulationssystem zur Erzeugung von Belastungszeitreihen

Für die Erzeugung von Zeitreihen wird ein an der TU Dortmund entwickeltes Simulationsprogramm auf Basis eines Multiagentensystems verwendet [2, 3]. Darin werden alle Netzteilnehmer als selbstständige Agenten mit eigenen Zielvorgaben modelliert. Somit kann sichergestellt werden, dass die Agenten das reale Verhalten von beispielsweise Lasten oder DEA korrekt darstellen. Die Belastungszeitreihen sämtlicher Betriebsmittel sowie die Knotenspannungsprofile werden für die anschließende Bearbeitung in einer Datenbank abgespeichert. Mit dem System wird dem Verteilnetzbetreiber ermöglicht, eine Beobachterrolle der Verhaltensschemata seiner Kunden einzunehmen und danach das Netz auszulegen. Auf dieser Basis kann die anschließende Bewertung der Auftrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Belastungsszenarien erfolgen. So kann ebenfalls analysiert werden, über welche Zeiträume hohe Betriebsmittelbelastungen auftreten und ob diese für den sicheren Betrieb geduldet werden können. Die Funktionsweise des Systems wird in einem ausgewählten Beispielnetz vorgestellt.

Entstehende Risiken

Die Abkehr von der herkömmlichen Planungspraxis birgt verschiedene Risiken. Der Netzbetrieb wird möglicherweise durch fehlende Netzreserven und Redundanzen eingeschränkt, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden nur noch in eingeschränkten Zeitfenstern möglich sein. Diese Zeitfenster werden allerdings mit der vorgestellten Methode leichter bestimmbar. Als weiteres Risiko sind veränderliche politische Randbedingungen zu nennen. Prognoseungenauigkeiten können die Methode und den damit ermittelten notwendigen Netzausbau negativ beeinflussen. Zuletzt wird durch fehlende Netzreserven die Versorgungsqualität im betrachteten Netzgebiet sinken. Die genannten Risiken sind im Einzelfall gegen die Ersparnis beim Netzausbau abzuwägen.

[1] Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.): *Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze in Deutschland bis 2030 (kurz: dena-Verteilnetzstudie)*. Berlin 2012

[2] Kays J., Seack A., Rehtanz C.: *Analyse der Verteilnetzbelastung durch Simulation in einem Multiagentensystem*. ETG-Kongress 2011, Würzburg 2011

[3] Jendernalik L., Rehtanz C.: *Integration dezentraler Energien: Mehr als eine Frage der Technik*. 12. Symposium Energieinnovation 2012, Graz 2012