

BEWERTUNG VON FLEXIBILITÄTSNUTZUNG AUF VERTEILNETZEBENE AM ANWENDUNGSFALL „NETZENGPASS IM 20kV-NETZ AUFGRUND VON WINDEINSPEISUNG“

Hann RUPPERT¹, Christoph HEIL¹, Klaus-Martin GRAF¹

Einleitung

Die Nutzung von Flexibilität bei Stromerzeugung oder -verbrauch verschiedener Betriebsmittel (Erzeuger, Verbraucher, Speicher und Netzbereiche) gilt als erfolgsversprechende Maßnahme zur besseren Integration fluktuierender Stromeinspeisung aus regenerativen Stromerzeugern wie Wind und PV-Anlagen. Durch Ausnutzung der Flexibilität und gezielter Steuerung der Betriebsmittel sollen Stromeinspeisung und -verbrauch besser einander angeglichen werden und lange Transportwege, Engpässe in den Stromnetzen und Abregelung regenerativer Stromerzeuger verringert werden. Die Flexibilitätsnutzung steht damit in Konkurrenz zum klassischen Netzausbau (Erhöhung der Kapazität in bestimmten Netzbereichen/auf bestimmten Leitungen) und der Abregelung regenerativer Erzeuger (z.B. Einspeisemanagement nach EEG) („konventionelle“ Maßnahmen/Alternativen).

Diese Studie hat das Ziel, die Flexibilitätsnutzung den konventionellen Alternativen gegenüberzustellen und vergleicht dafür die verschiedenen Optionen für einen konkreten Anwendungsfall: „Ein Netzengpass im 20kV-Netz aufgrund von zu hoher Windeinspeisung“.

Methodik

Anwendungsfall

Als Anwendungsfall wird ein Szenario definiert, bei dem ein Netzabschnitt ein Industriegebiet mit Strom versorgt. Der Anwendungsfall ist in Abbildung 1 dargestellt.

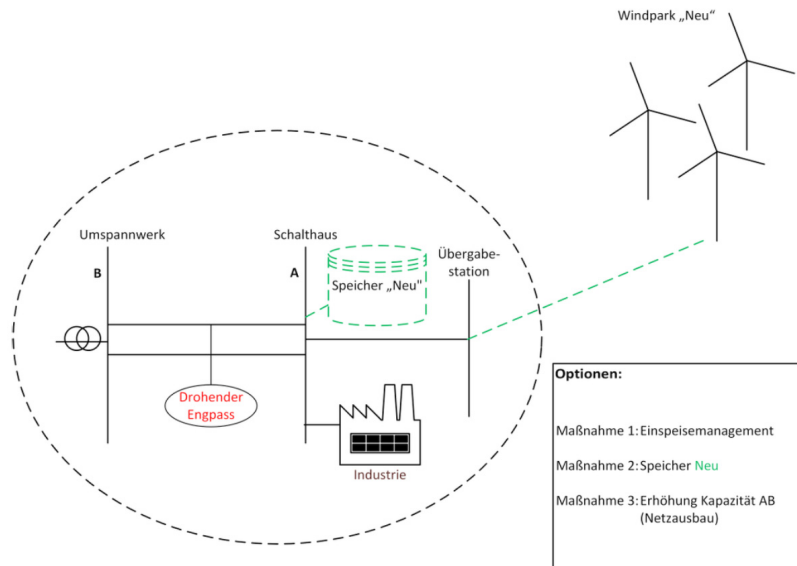


Abbildung 1: Anwendungsfall „Netzengpass im 20kV-Netz aufgrund von Windeinspeisung“

Das Gebiet wird über eine 20kV-Leitung BA versorgt. Das Schalt haus ist für die Anschlussleistung des Industriegebiets PI ausgelegt. An das Schalt haus des Industriegebiets wird über eine Übergabestation ein Windpark (neu bzw. „repowered“) mit einer elektrischen Nennleistung PWP angeschlossen ($P_{WP} > P_I$). Die Übergabestation des Windparks ist für P_{WP} ausgelegt. In Zeiten geringen Verbrauchs im Industriegebiet und gleichzeitig hoher Windstromeinspeisung kommt es zu Engpässen (strom- oder spannungsinduziert) auf der Leitung BA.

¹ Hochschule Darmstadt, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, Birkenweg 8-10, 64295 Darmstadt, Tel.: +49 6151 16-{37792|n.v.|38461}, {hann.ruppert|n.v.|klaus-martin.graf}@h-da.de, www.h-da.de

Szenarien

Alle Engpässe auf der Leitung BA werden für ein Jahr in einer Lastflussrechnung ermittelt. Dabei werden verschiedene Parameter, die den Engpass beeinflussen, variiert:

- Leitungslänge [km] und -kapazität [Querschnitt in mm²]
- Anschlussleistung des Windparks P_{WP} und des Industriegebiets P_I [MW]
- Struktur der Einspeisung und des Verbrauchs

Um den Engpass auf der Leitung zu begrenzen, werden die Kosten für verschiedene Maßnahmen für ein Jahr stundenscharf simuliert und anschließend gegenübergestellt:

- Maßnahme 1: Einspeisemanagement (Abregelung der Windeinspeisung)
- Maßnahme 2: Nutzung von Flexibilität („günstig“, „normal“, „teuer“)
- Maßnahme 3: Konventioneller Netzausbau (Kosten variieren, z.B. je nach Bodenbeschaffenheit)

Ergebnisse und Diskussion

Die Lastflussrechnung der verschiedenen Szenarien liefert eine Vielzahl an Ergebnissen (siehe Langfassung). Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine Auswertung der Kosten der verschiedenen Maßnahmen zur Engpassbegrenzung auf der Leitung BA für verschiedene Längen der MS-Leitung.

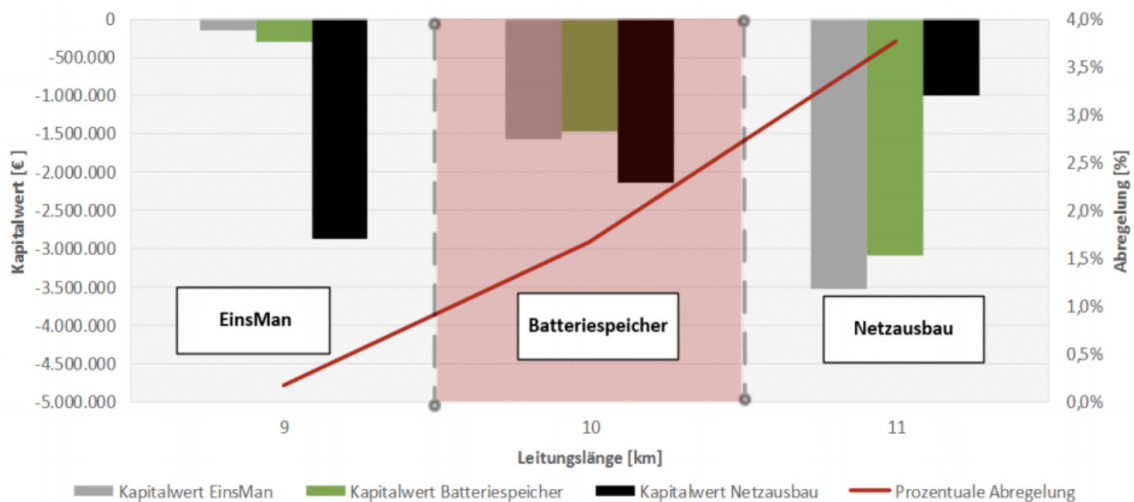


Abbildung 2: Identifikation der kosteneffizientesten Maßnahme bei verschiedenen Leitungslängen

Fazit

Die Auswertung der Ergebnisse dieser Studie zeigt unter anderem, dass die Nutzung von Batteriespeichern in dem konkreten Anwendungsbeispiel in weiten Bereichen teurer ist, als die konventionellen Maßnahmen Netzausbau und Einspeisemanagement (auch bei Annahme einer optimistischen Preisentwicklung). Es ergeben sich jedoch auch Konstellationen, wo die Flexibilitätsnutzung mit Batteriespeicher die kostengünstigste Maßnahme darstellt. In Einzelfallbetrachtungen sollte diese Maßnahme daher berücksichtigt werden.

Ebenfalls erscheint Flexibilitätsnutzung in einigen Fällen sinnvoll, um vorübergehend Einspeisemanagementmaßnahmen zu reduzieren und geplanten Netzausbau (z.B. bei schrittweisem Ausbau eines Windparks) zeitlich verlagern zu können.