

AUSWIRKUNG INTENSIVER WIND- UND PHOTOVOLTAIKEINSPEISUNG AUF DAS HÖCHSTSPANNUNGSNETZ

Stephan Österbauer*¹, Herwig Renner¹

In den nächsten Jahren ist ein gradueller Ausbau der Erzeugung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen vorgesehen. Dies dient in erster Linie der Erreichung der Klima- und Energieziele der EU bis 2020. Die daraus entstehenden Veränderungen und Herausforderungen für das Höchstspannungsnetz reichen aber weit über diesen Zeithorizont hinaus. Die Kernproblematik liegt hierbei in der volatilen und daher schwer prognostizierbaren Einspeisecharakteristik von Windkraft- und Photovoltaikanlagen. Aufgrund dieser unangenehmen Eigenschaft erneuerbarer Energiequellen und der daraus resultierenden Wechselwirkung mit Energiespeichern, insbesondere Pumpspeicherkraftwerken, ist eine entsprechende Auswirkung auf das Übertragungsnetz zu erwarten.

Es wurde im Rahmen des e-Trend Forums (organisiert durch das Umweltbundesamt) eine Simulation zum Zwecke der Prognose dieser Auswirkungen auf das österreichische Höchstspannungsnetz entworfen. Ziel war vor allem die Ermittlung der zu erwartenden Leitungsbelastungen. Üblicherweise angewendeten deterministischen Methoden auf der Grundlage von Worst- Case Szenarien reichen für die Berechnung der stochastischen Einspeisecharakteristik der Erneuerbaren Energien nicht mehr aus. Daher wurde die Monte Carlo Methode im Rahmen einer probabilistischen Lastflussrechnung zur Ermittlung der Wirklastflüsse des Netzes herangezogen. Zur besseren Berücksichtigung der gegenseitigen Abhängigkeiten von Einspeisung und Last wurden diese mithilfe von korrelierten Zufallszahlen eingebunden. Die Ermittlung der dazu notwendigen Korrelationskoeffizienten wurde auf Basis von realen Daten durchgeführt.

Mit den ermittelten Eingangsparametern wurde nur ein Teil des österreichischen Übertragungsnetzes (ehemalige Regelzone APG) modelliert. Westösterreich und das umgebende Ausland wurde durch ein Äquivalenzmodell berücksichtigt. Die Simulation wurde anhand von bereits vorliegenden Messungen evaluiert. In weiterer Folge wurde eine Prognose für das Jahr 2050 auf Basis der Ergebnisse des SUSPLAN Projekts für Alpine Regionen und der dabei ermittelten sogenannten Storylines erarbeitet. Dabei wurden verschiedene Szenarien ausgewählt und miteinander verglichen. Mit Hilfe dieses Modells können zukünftig drohende Engpässe erkannt und rechtzeitig die notwendigen Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Um die Sensitivität des Modells und somit auch des ostösterreichischen Höchstspannungsnetzes auf sich veränderte Umgebungsparameter genauer untersuchen zu können, wurden zusätzliche zukünftige Szenarien für die Grenzknoten entwickelt. Ein Vergleich dieser verschiedenen Austauschvariationen wird in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Diese zeigt die Belastung einer repräsentativen Übertragungsleitung in der Nähe von Speicherkraftwerken. Für eine bessere Veranschaulichung werden die Lastflüsse in die Form einer Dauerlinie präsentiert. Bei der Abszisse handelt es sich um eine Zeitachse die ein ganzes Kalenderjahr in der Simulation darstellt.

¹ Institut für Elektrische Anlagen, Technische Universität Graz, 8010 Graz Inffeldgasse 18, Tel: 0316 873 7557 , Fax: 0316 873 7553, herwig.renner@tugraz.at, stephan.oesterbauer@gmail.com, <http://www.ifea.tugraz.at>

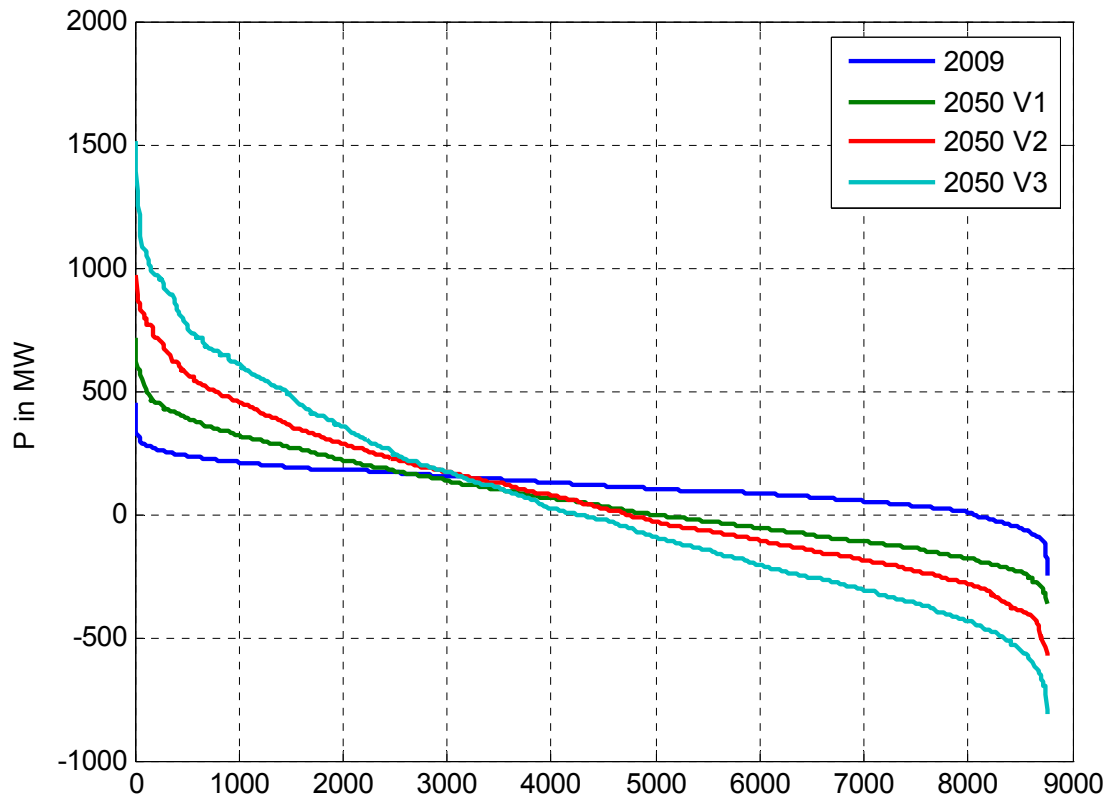


Abbildung 1: Leitungsbelastung einer Übertragungsleitung in der Nähe von Speicherkraftwerken

Die Blaue Dauerlinie zeigt die Ergebnisse des Referenzszenarios aus dem Jahr 2009. Die Ergebnisse des Referenzszenarios wurden bereits im Vorfeld mit realen Messwerten verglichen. Dabei wurde nur eine geringe Abweichung festgestellt. Das grüne Szenario 2050 V1 zeigt die Leitungsbelastung für das Jahr 2050 ohne Import oder Export aus dem angrenzenden Netz. Bei der roten Kurve handelt es sich um das Szenario 2050 V2. Dabei wird der gleiche Austausch wie im Referenzszenario 2009 angenommen. Im Gegensatz dazu wird im türkisen Szenario 2050 V3 eine Verdopplung des Importes bzw. Exportes gegenüber dem Referenzszenario unterstellt. Das daraus resultierende Spektrum an Dauerlinien zeigt primär den äußerst starken Einfluss der Modellierung der Grenzknoten auf die einzelnen Leitungsbelastungen.