

Spannungsqualität und -regelung im Niederspannungsnetz

Niederspannungs-Teilnetze in der Peripherie eines städtischen Niederspannungsnetzes haben meist eine schwache Anbindung und sind aus historischen Gründen für den reinen Energiebezug ausgelegt. Wird in einem solchen Teilnetz das Potential der Dachflächen für die Installation von PV-Anlagen genutzt, so führt dies meist zu Problemen mit der Spannungsqualität. Im untersuchten Teilnetz ist die maximale Distanz von der Trafostation bis zum HA 2 circa einen Kilometer, wobei die Verbindung vom HA 1 zum HA 2 aus einer 5 mm-Freileitung von 527m Länge besteht.

In der vorliegenden Bachelorarbeit wurde der konventionelle Netzbau (Neubau von Kabelleitungen), die Wirkleistungsbegrenzung, die Wirkleistungsbegrenzung in Kombination mit der Blindleistungsregelung, der Spannungslängsregler und der Spannungslängsregler in Kombination mit der Wirkleistungsbegrenzung als mögliche Lösungsansätze zur Behebung von Problemen mit der Spannungsqualität untersucht. Die Untersuchung wurde mit Hilfe von automatisierten NEPLAN-Simulationen durchgeführt. Die Automatisierung wurde durch das Erstellen durch selbst programmierte NPL DLLs erreicht.

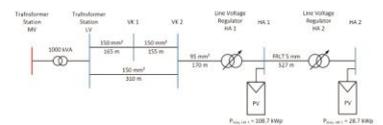
Soll eine PV-Installation ohne spannungsverändernde Massnahme erfolgen, so darf am HA 1 eine maximale Leistung von circa 53 kW und am HA 2 eine maximale Leistung von circa 7 kW installiert werden. Wird am HA 1 eine maximale Leistung von 108.7 kW und am HA 2 eine maximale Leistung von 28.7 kW installiert, so erzielt der Spannungslängsregler aus den hier untersuchten Lösungsvarianten das beste Ergebnis. Dabei ist beim HA 1 wie auch beim HA 2 je ein Spannungslängsregler installiert. So kann die gesamte produzierte PV-Leistung ins Niederspannungsnetz eingespeist werden. Wird bei derselben PV-Kombination nur die Funktion der Wirkleistungsbegrenzung aktiviert, so entstehen am HA 1 circa 14 % und am HA 2 circa 76 % Erzeugungsverluste. Die zusätzliche Funktion der Blindleistungsregelung ergibt weder am HA 1 noch am HA 2 ein zufriedenstellendes Ergebnis. Die Investitionskosten für den konventionellen Netzbau betragen im untersuchten Niederspannungs-Teilnetz circa CHF 245'000.00 für den Ersatz der 5 mm-Freileitung. Für die beiden Spannungslängsregler muss hingegen nur circa CHF 60'000.00 investiert werden.

Das Ergebnis der Analysen zeigt, dass der Spannungslängsregler eine gute Alternative zum konventionellen Netzbau ist.

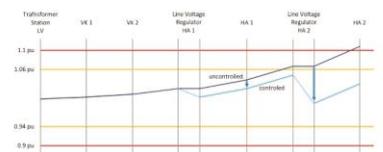


Diplomandin
Helen Reist

Dozent
Petr Korba



1-poliges Netzabbild mit PV-Anlage
und Spannungslängsregler am HA 1
und am HA 2



Ungeregelter und geregelter
Spannungsverlauf entlang der Strecke