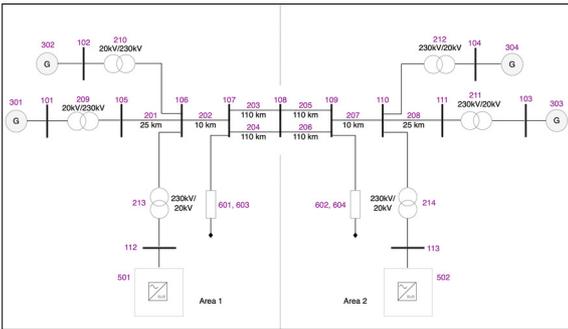




Mario Stamm

Diplomand	Mario Stamm
Examinator	Dr. Turhan Demiray
Experte	Dr. Martin Geidl, FHNW Fachhochschule Nordwestschweiz, Windisch, AG
Themengebiet	Energiesysteme

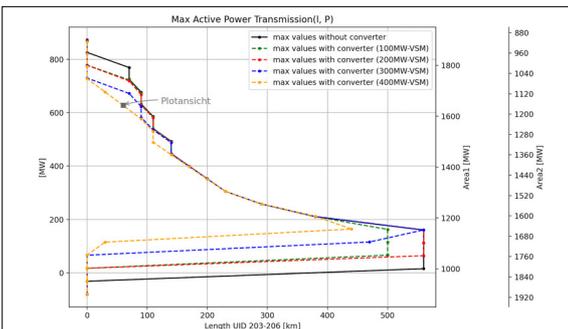
Vergleich und Parametereinstellung für aggregierte Verteilnetzmodelle



Kundur-System mit 2 Gebieten und zusätzlicher Produktion durch Konverter mit erneuerbaren Energiequellen
Eigene Darstellung - Abbildung 1



Transienten der Übertragungsleistung (630MW) zwischen Gebiet 1 & 2, 60km Leitungslänge und variierender Energieproduktion
Eigene Darstellung - Abbildung 2



Sicherer Betriebsbereich in Abhängigkeit von Leitungslänge (UID: 203-206), Transitleistung und Energieproduktion
Eigene Darstellung - Abbildung 3

Einleitung: Aufgrund energiepolitischer Ziele, sowohl in der Schweiz als auch in Europa, befindet sich die Energieproduktion in einem strukturellen Wandel. Im Zentrum dieser Energiewende steht vor allem die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in unserem Verteilnetz (Distributed Renewable Energy Sources DRES). Während konventionelle Synchrongeneratoren durch ihre rotierende Masse dem System Trägheit verleihen und dadurch einen wesentlichen Beitrag zur Systemstabilität leisten, ist dies bei den über Leistungselektronik ans Netz gebundenen Systemen nicht der Fall. Zudem sind ein Grossteil dieser DRES durch geregelte Umrichter (Gleichstrom zu Wechselstrom) angeschlossen, deren interne Regler die dynamische Netzstabilität zusätzlich beeinflussen. Die wahrscheinlich wohl wichtigsten Erzeugungstechnologien innerhalb dieser Entwicklung sind Windkraftanlagen und Photovoltaiksysteme.

Vorgehen: In dieser Arbeit wird untersucht, wie sich die Verteilnetze unter Beizug von DRES auf die Übertragungsnetzstabilität auswirken. In einem ersten Schritt wird hierfür ein Testmodell eines einfachen Übertragungsnetzes aufgebaut (Abb. 1). Simulationen sollen dann aufzeigen, wie sich das System mit und ohne DRES verhält. Als Störgrössen werden ein Lastsprung oder ein Kurzschluss mit Leitungsunterbruch eingeführt. In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob allfällige Parameter angepasst werden können. Das Ziel ist aufzuzeigen, wie sich das dynamische Verhalten durch den zunehmenden DRES-Anteil verändert. Der Konverter und die Last stellen dabei das aggregierte Verhalten eines Verteilnetzes - bestehend aus vielen einzelnen Converttern und Lasten - dar. Die Simulationen erfolgen mit dem dynamischen Simulator FlexDyn. Für die Datenbearbeitung, die Schnittstelle und das Postprocessing wird die Programmiersprache Python verwendet. Die für den Simulator benötigten Komponenten und die Struktur der aggregierten Verteilnetzmodelle werden dabei zur Verfügung gestellt.

Ergebnis: In den Untersuchungen wurden hauptsächlich Virtual Synchronous Machine (VSM) Konverter verwendet. Diese sollen dank einer optimierten Regelung sowie einer virtuellen Trägheit den konventionellen Synchronmaschinen möglichst nahe kommen. Als Vergleichsvariable wird der Transient der übertragenen Leistung zwischen den Teilgebieten gezeigt (Abb. 2). Dabei wurde der Einfluss von drei Parametern untersucht: (i) die Leitungslänge, (ii) die Transitleistung und (iii) der Anteil an Produktion durch erneuerbare Energiequellen in den jeweiligen Gebieten. Die Simulationsergebnisse mit den im Anhang gewählten Parametern zeigen auf, dass die Systemstabilität tendenziell abnimmt, je höher der DRES-Anteil ist (Abb. 3). Die Ursachen der Grenzen werden hauptsächlich durch die Spannungsregler hervorgerufen.