

## Entwicklung eines Simulators für ein Mittelspannungsnetz

Das Energieversorgungsunternehmen Società Elettrica Sopracenerina (SES) besitzt ein Mittelspannungsnetz (MS-Netz), welches aus etwa 700 km Kabel und Freileitungen besteht und etwa 1000 Transformatorenstationen versorgt.

Um die gewünschten Erweiterungen aller Anlagen besser planen zu können, möchte die SES über ein Tool verfügen, mit welchem die Auswirkungen der Änderungen im Voraus berechnet werden können. Besonders wichtig sind heutzutage die dezentralen Stromerzeugungen (DS): Diese werden oft eingesetzt und könnten das Gleichgewicht der alten Verteilnetze stören.

Ziele dieser Bachelorarbeit sind, den Einfluss von DS auf das MS-Netz anhand eines konkreten Beispiels zu identifizieren, mögliche Gegenmassnahmen vorzuschlagen und eine Prozedur für den Import der SES-Anlagen in die Simulationssoftware NEPLAN zu entwickeln.

Dafür wurden zuerst die theoretischen Aspekte der Energieversorgung untersucht und den Einfluss von DS auf das MS-Netz analysiert. Es wurde festgestellt, dass das Hauptproblem die Erhöhung der Spannungen in der Nähe von DS ist. Um dieses Problem zu umgehen, wurde die Einführung einer Regelung der Blindleistung der Generatoren vorgeschlagen: Somit wäre es möglich, die Spannungen tiefer zu halten. Im zweiten Teil der Arbeit wurde eine Softwareschnittstelle geschrieben, welche die benötigten Informationen über einen ausgewählten Teil des MS-Netzes einliest, überarbeitet und für den Import in NEPLAN bereitstellt. Mit der Schnittstelle konnten die für die Simulation nicht benötigten Bauelemente weggelassen werden.

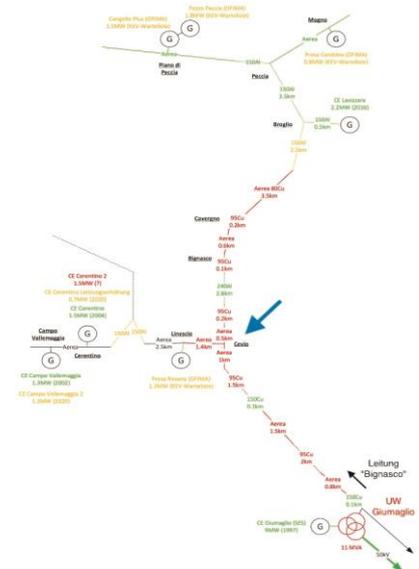
Da die Messungen der Lasten der Transformatorenstationen nicht zur Verfügung stehen, konnte das in NEPLAN abgebildete Netz nicht vollständig simuliert werden. Deswegen wurde das Gebiet vereinfacht und die wichtigsten Lasten eingefügt. Diese Simulation hat gezeigt, dass die bereits in Betrieb stehenden DS effektiv negative Einflüsse auf die Spannungen des Netzes haben.

Da die DS negative Einflüsse auf die Spannungen haben, wurde vorgeschlagen, einen Algorithmus für die Regelung der Blindleistung der Generatoren einzusetzen.



Diplomand  
Pierre Negrini

Dozierende  
Sigisbert Wyrsch  
Martin Loeser



Netzausschnitt mit mehreren DS vom  
Unterwerk Giumaglio (Leitung  
Bignasco)