

Masterarbeit

Forschungsgebiet: Elektrische Energieversorgung

Entwicklung einer Methode zur szenariobasierten Charakterisierung der Flexibilität aktiver Verteilnetze zur spannungsebenenübergreifenden Leistungsflussregelung

Aufgrund der steigenden Anzahl dezentraler Erzeuger und die Abnahme konventioneller Kraftwerke müssen sich zukünftig dezentrale Erzeuger, flexible Lasten und Speicher aller Spannungsebenen an der Bereitstellung von Systemdienstleistungen beteiligen. Dies lässt sich unter anderem durch die Implementierung einer Regelung im Verteilnetz realisieren, die das Verhalten dieser Komponente reguliert um die Leistungsflüsse zwischen Spannungsebenen systemdienlich zu regeln (Abbildung 1). Dabei ist die Änderung der Wirk- und Blindleistungsflüsse an der Schnittstelle zwischen Spannungsebenen begrenzt durch

- (i) die Betriebsgrenzen des Verteilnetzes (Spannungsgrenzen, thermische Übertragungsgrenzen),
- (ii) die technische Grenzen der zu regelnden Komponenten ihr Wirk- und Blindleistungsverhalten flexibel anzupassen (Capability Curves),
- (iii) die Wetterbedingungen, die das momentane Wirkleistungspotential dezentraler Erzeuger bestimmen und
- (iv) das Lastprofil nicht regelbarer Lasten.

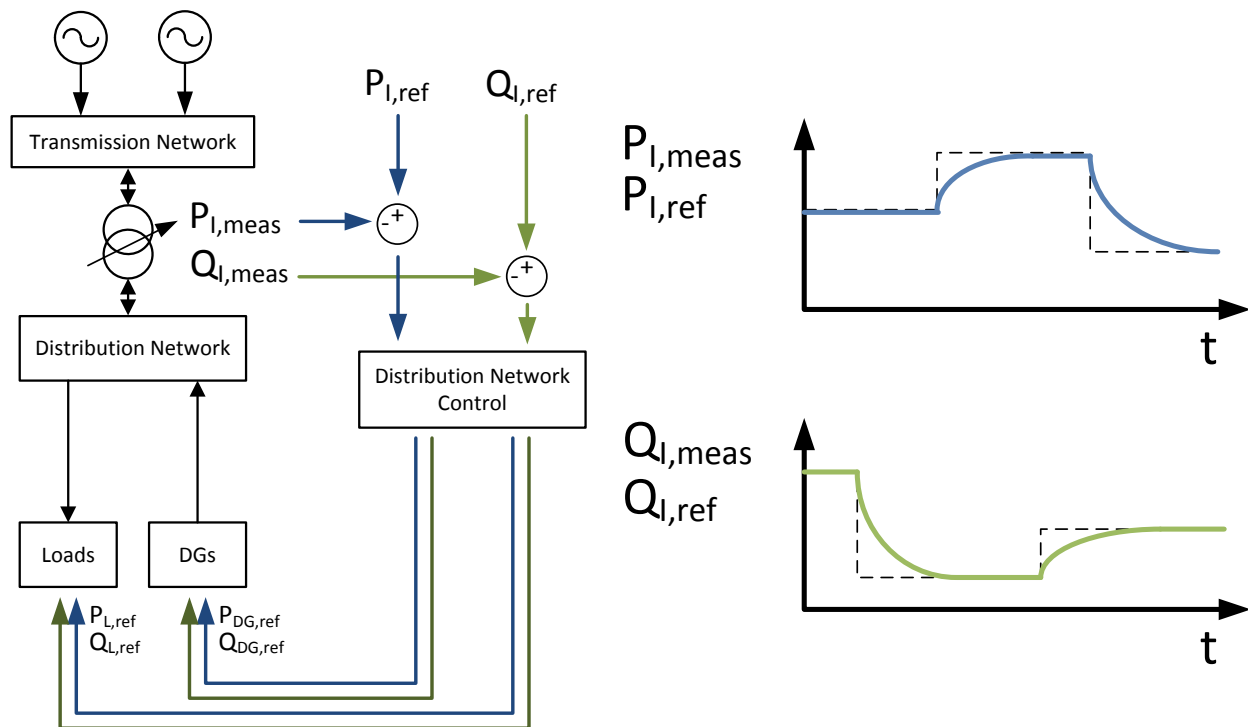


Abbildung 1: Verteilnetzregelung zur spannungsebenenübergreifenden Leistungsflusskoordination

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Methode konzipiert werden, die es ermöglicht, die Flexibilität eines Verteilnetzes zur spannungsebenenübergreifenden Leistungsflussregelung zu bestimmen. Das zu entwickelnde Verfahren soll in der Lage sein, einen möglichst großen Raum an Betriebspunkten ausfindig zu machen, unter Berücksichtigung der oben genannten einschränkenden Faktoren. Zu diesem Zweck soll das Verfahren mittels eines zufallszahlbasierten Szenario-Generators und einer Monte-Carlo-Simulation unter Verwendung eines Verteilnetzmodells eine Stichprobe von Verteilnetz-Betriebspunkte ermitteln. Anschließend soll das Verfahren diejenigen Szenarien aus der generierten Stichprobe identifizieren, in denen die Betriebsgrenzen nicht verletzt sind. Basierend aus der ermittelten Menge an „sicheren“ Szenarien wird anschließend die Flexibilität des Verteilnetzes numerisch und grafisch charakterisiert. Das zu entwickelnde Verfahren soll in MATLAB implementiert werden und alle Berechnungen automatisiert durchführen.

Folgende Vorgehensweise wird vorgeschlagen:

- Einarbeitung in die Grundlagen der Leistungsflussberechnung und der spannungsebenenübergreifenden Systemdienstleistungsbereitstellung.
- Einarbeitung in MATLAB und Matpower
- Entwurf und Implementierung des zufallszahlbasierten Szenario-Generators, der Monte-Carlo-Simulation und des Algorithmus zur Filterung von sicheren Szenarien
- Konzeption und Implementierung eines Algorithmus zur Visualisierung der Ergebnisse des entwickelten Flexibilitätsbestimmungsverfahrens
- Dokumentation der Ergebnisse

Zur Bearbeitung dieser Masterarbeit werden folgende Materialien vom ie³ bereitgestellt:

- Implementiertes Verteilnetzmodell für Matpower (Benchmark Systems for Network Integration of Renewable and Distributed Energy Resources)

Im Anschluss an diese Arbeit ist in einem Vortrag über Ergebnisse zu berichten.

Die Arbeit ist ab sofort an Studentinnen und Studenten der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens als Masterarbeit zu vergeben.

Ansprechpartner: Daniel Mayorga Gonzalez TU Dortmund
BCI-G2, Raum 4.28
daniel.mayorga@tu-dortmund.de, +49 231 / 755-2693

Florian Rewald TU Dortmund,
Gebäude BCI-G2, Raum 4.18
florian.rewald@tu-dortmund.de, +49 231 / 755-3041