

Entwicklung eines elektrischen Netzmodells zur Simulation zukünftiger Herausforderungen

Student



Markus Fischer

Ausgangslage: Durch den angestrebten Ausbau erneuerbarer Erzeugungstechnologien und den damit verbundenen Ausstieg aus fossiler Energiegewinnung, kommt es zu zahlreichen Herausforderungen für das elektrische Netz. Die Planung eines zukunftsträchtigen Netzsystem bzw. den damit verbundenen Netzausbau ist unumgänglich. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung einer Netztopologie, welche derzeitige und zukünftige Herausforderungen an das elektrische Netz berücksichtigt und somit eine Simulationsmöglichkeit bereitstellt. Die Eignung der Netztopologie wurde mittels Simulationen entwickelter Szenarien verifiziert.

Vorgehen: Die Entwicklung der Netztopologie (siehe Abbildung 1) wurde auf Basis einer Literaturrecherche und der in der Praxis üblichen eingesetzten Komponenten bzw. Technologien durchgeführt. Typische Leitungsführungen und Distanzen sowie die Integration von Kraftwerken erfolgte in Anlehnung an tatsächlich realisierte Projekte im europäischen Verbundnetz. Zur Visualisierung der Topologie sowie zur Durchführung der Simulationen, wurde die Netzplanungs- und Simulationssoftware NEPLAN herangezogen. Dabei wurden Simulationen in Form von Lastflussberechnungen durchgeführt.

Fazit: Die Resultate der Arbeit zeigen, dass Szenarien, welche mittels einer Lastflussanalyse durchgeführt werden können, in der entwickelten Netztopologie untersuchbar sind. Exemplarisch herangezogen wurde hierfür die Analyse eines Lastabwurfs zur Behandlung von Überspannungssituationen im Höchstspannungsnetz (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2). Handelt es sich bei den betrachteten Herausforderungen jedoch um Modelle, welche eine Frequenzanalyse benötigen und

somit dynamische Simulationen notwendig wären, ist eine Verifikation der Anwendbarkeit mittels NEPLAN und der Netztopologie noch ausständig. In Bezug auf die erarbeitete Theorie anhand der Literatur, sind diese jedoch mit dem entwickelten Netzmodell analysierbar.

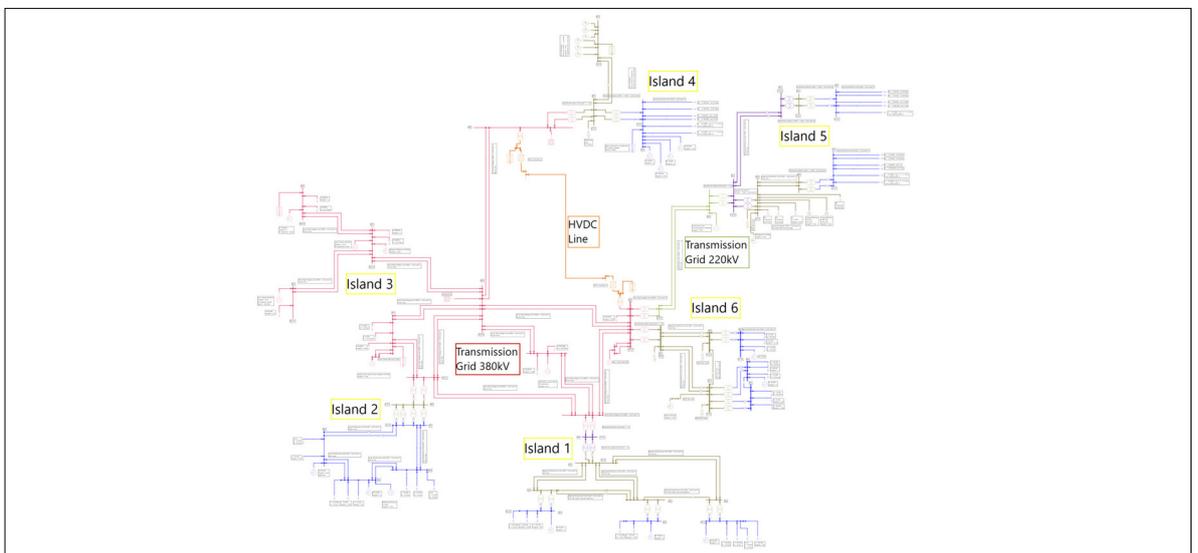
Tabelle 1: Veränderung der Netzspannung an den Knotenpunkten durch Szenarienanalyse "Lastabwurf"
Eigene Darstellung

Leitung	Ausgangssituation			Ausfall			Lastabwurf		
	P [MW]	Q [Mvar]	Last [%]	P [MW]	Q [Mvar]	Last [%]	P [MW]	Q [Mvar]	Last [%]
BB0 → BB1	155,34	-212,39	34,00	155,34	-212,39	34,00	155,34	-212,39	34,00
BB0 → BB2	743,30	-105,12	96,99	998,05	-2,42	128,94	764,80	-66,71	99,18
BB2 → BB3	452,78	-102,33	59,26	453,31	-214,09	65,05	452,96	-148,66	61,27
BB2 → BB4	75,15	-68,73	13,00	-250,00	-121,08	37,12	-150,00	-72,65	21,73

Tabelle 2: Veränderung der Netzspannung an den Knotenpunkten durch Szenarienanalyse "Lastabwurf"
Eigene Darstellung

Knoten	Ausgangssituation		Ausfall		Lastabwurf	
	U [kV]	u [%]	U [kV]	u [%]	U [kV]	u [%]
BB0	372,40	98,00	372,40	98,00	372,40	98,00
BB1	383,77	100,99	383,77	100,99	383,77	100,99
BB2	376,87	99,18	370,77	97,57	374,36	98,52
BB3	380,00	100,00	380,00	100,00	380,00	100,00
BB4	380,00	100,00	360,00	94,74	368,94	97,09

Abbildung 1: Entwickelte Netztopologie
Auszug NEPLAN, eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Michael Schueller

Themengebiet
Energy and Environment