

Zielnetzoptimierung

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Energie und Umwelt

Betreuer: Prof. Michael Höckel

Experte: Dr. Andreas Beer (Repower)

Die Zielnetzplanung (ZNP) ist eine zentrale Methodik des Asset-Managements für die technisch und betriebswirtschaftlich optimale Weiterentwicklung des Elektrizitätsversorgungsnetzes. Aufgrund der komplexen Zusammenhänge ist diese ohne geeignete Hilfsmittel nicht durchführbar. Zur Unterstützung der Zielnetzplanung wurden während der Masterarbeit Tools zur Strukturoptimierung und zum Aufstellen kritischer Netzbelastungssituationen für die Netzebenen 5 bis 7 entwickelt.

Optimierte Netzvarianten

Zur Zielnetzplanung von elektrischen Verteilnetzen der Netzebenen 5, 6 und 7 werden heute meist konventionelle, seit Jahrzehnten benutzte Ansätze verwendet. Auf der Basis des Ist-Netzes beschliesst das Asset-Management dabei mit Papier und Bleistift intuitive Änderungsmaßnahmen. Global optimierte Lösungen werden in der Regel übersehen, weil die Komplexität aufgrund des Umfangs der Infrastruktur und der langen zeitlichen Dimension zu gross ist, um mehr als lokale Verbesserungen zu erkennen. Neue, innovative Ansätze unter Anwendung von Operations-Research-Methoden wurden in der Masterthesis untersucht und als Excel-Tool umgesetzt. Sie helfen dem Verteilnetzbetreiber, eingefahrene Denkweisen zu überwinden und neue, bessere Netzvarianten zu generieren. Die umgesetzte Lösung erlaubt eine Strukturoptimierung von:

- Ringnetzen (Bild 1),
- Strahlennetzen und
- Strangnetzen.

Dabei berücksichtigt die Software bereits bestehende Trassen. Der Netzbetreiber erhält somit wertvolle Hinweise, wie er ausgehend vom heutigen Netz in technisch-betrieblicher und in betriebswirtschaftlicher Hinsicht ein möglichst optimales Zielnetz planen kann.

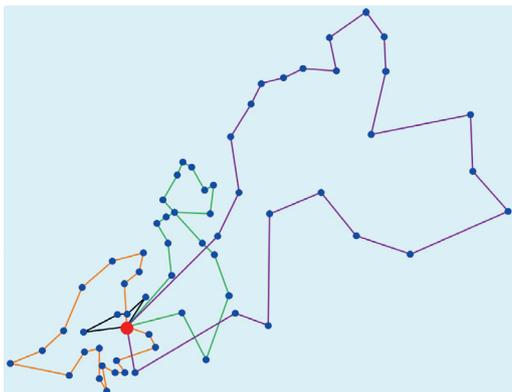


Bild 1: Ein Unterwerk (rot) versorgt über eine optimierte Ringstruktur 63 Trafostationen (blau)

Kritische Netzbelastungssituationen

Die Beurteilung der technisch-betrieblichen Anforderungen einer Netzvariante muss auf der Grundlage von Leistungsprofilen für verschiedene Entwicklungsszenarien erstellt werden. Bereits die Prognose der Entwicklungsszenarien ist eine schwierige und aufwendige Aufgabe. Eine aber noch weit grössere Herausforderung ist das Aufstellen von realitätsnahen Leistungsprofilen für alle relevanten Anschlusspunkte des Verteilnetzes, besonders während den kritischen Netzbelastungssituationen. In der Masterthesis wurde ein Excel-Tool mit zwei wesentlichen Funktionalitäten entwickelt:

- Verteilen eines Messprofils (Leistung) des Einspeisepunktes auf darunterliegende Anschlusspunkte
- Aufstellen kritischer Belastungssituationen auf der Basis von Jahresprofilen

Das Tool liefert zur Prüfung der technisch-betrieblichen Eignung eine überschaubare Menge an Leistungsdaten für die betrachtete Netzvariante. Die eine Methode berechnet zuerst den Lastfluss für ein gesamtes Jahr, gibt danach aber nur die kritischen Situationen aus. Eine andere Methode reduziert die Leistungsdaten bereits vor den Lastflussrechnungen, indem das Tool aus allen Tagesprofilen des Jahres ein Max.- und Min.-Profil generiert (Bild 2).

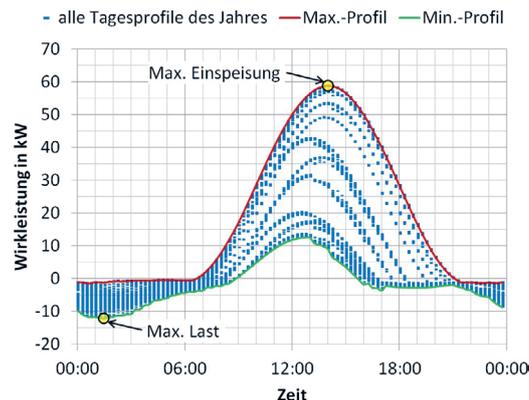


Bild 2: Max.- und Min.-Profil (rot und grün) auf Basis aller Tagesprofile (blau) eines Anschlusspunktes mit PV



Stefan Schori
stefanschori@gmx.ch