

Forschungsberichtsblatt des Projekts „rONT-Alternative“

Demonstrator Automatisierte Kabelverteiler als Alternative zum regelbaren Ortsnetztransformator

Zuwendungsempfänger: DIgSILENT Emis FairNetz GmbH Hochschule Reutlingen	Zuwendungsnummer: BWSGD17003 Erstellt am: 24.05.2022
Förderprogramm: Smart-grid und Speicher Demonstrationsprojekte	
Gesamtlaufzeit des Vorhabens: von: 01.11.2017 bis: 31.12.2021	

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Als Ergebnis für die Hardwarephase des Projektes wurden sieben ausgerüstete automatisierte Kabelverteilerschränke und zwei Ortsnetzstationen erfolgreich an das Netz angeschlossen. Als automatisierte Kabelverteiler bezeichnet man die klassischen Kabelverteiler (KVs), die mit Messtechnik-Komponenten ausgerüstet sind und beliebige Schalthandlungen der Kabelstränge ermöglichen. Die Anwendung der klassischen KVs dient dazu, einzelne Stränge manuell zu schalten, bei automatisierten KVs erfolgt die Schaltung ohne manuelle Eingriffe.

Für die Realisierung der Hardwareauswahl (Messtechnik, Informationstechnik sowie Kabelverteilerschränke) gibt es noch keine fertige Lösung bzw. kein fertiges Produkt auf dem Markt. Die Lösung musste aus einer Kombination von Produkten verschiedener Hersteller zusammengestellt werden. Während der Testphase mussten zusätzlich Inkompatibilitäten korrigiert werden.

Im Anschluss fand die Datenphase mit umfangreichem Sammeln von Daten des Netzgebietes statt. In dieser Phase mussten die gemessenen Daten verarbeitet und untersucht werden.

Bei der Untersuchung wurde festgestellt, dass nach der Beseitigung unterschiedlicher Mängel noch Messfehler und Ausfälle bei der Fernübertragung vorhanden sind. Diese Abweichungen führen zu Unstimmigkeiten zwischen reale Daten und Simulation, die jedoch nur bei 10 Prozent der Fälle eintreten. Abschließend konnte die Softwarephase beginnen.

2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?

Für das Netzberechnungsprogramm wurde ein Algorithmus entwickelt, der Trennstellen automatisiert verlegen kann. Es wurde eine topologische Optimierung entwickelt, sodass das System abhängig von Spannungsband, Verlustsituation und Rückspeisesituation entscheiden kann, welcher Schaltzustand optimal ist. An dieser Phase wird momentan noch weiter geforscht.

Durch das Forschungsprojekt konnte erreicht werden, dass die letzte Aktionsebene für den Netzbetreiber tiefer ins Netz gelegt werden konnte. So ist es jetzt möglich, nicht mehr nur an Ortsnetzstationen einzelne Abgänge zu schalten, sondern auch an Kabelverteilern einzelne (höher oder geringer ausgelastete) Kabelstränge zu schalten. Die technische Machbarkeit wurde durch die Prototypenentwicklung und Realisierung gezeigt und umfasst das gesamte Zusammenspiel von Hardwarekomponenten unterschiedlichster Hersteller, Software und Kommunikationsanbindung an die Leitstelle.

3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Der Konsortialpartner und Netzbetreiber (FairNetz) hat durch die Hardwareauswahl zur Schaffung des funktionierenden Prototypen und die Festlegung der kommunikativen Anbindung (Protokolle, Schnittstellen, Übertragungswege) eine Grundlage für weitere Digitalisierungsprojekte in Richtung Smart Grid, sowie State-Estimation / Netzberechnung gefunden, die im weiteren Netzausbau verfolgt werden. Die Firma Wago ist das Mittel der Wahl, um zukünftige Herausforderungen abdecken zu können, die dann über eine reine Erfassung hinausgehen (Schalterstellungen, Temperaturen, Sonneneinstrahlungen, Schaltbefehle, etc.).

Durch dieses Projekt konnte eine Erprobung im Netz durchgeführt werden, die für FairNetz für die zukünftige Weiterentwicklung von Netzgebieten eine Grundlage darstellt. Diese Ergebnisse stellen ein Lösungsbeispiel dar, das durch andere Netzbetreiber übernommen werden kann.

Durch das Projekt konnte der Umgang mit und die Pflege von hochaufgelösten Messwerten erlernt werden, insbesondere der kritische "Live"-Betrieb wurde getestet und durchgeführt. Erfahrungen im Bereich fehlerfreie Übertragung haben gezeigt, dass Mobilfunkverbindungen nicht vollständig unterbrechungsfrei zur Verfügung stehen.

Auch der Einsatz unter realen Umweltbedingungen, wie zum Beispiel Temperatur und Feuchtigkeit, konnte an der neuen Hardware getestet werden. Weiterhin wurden die geometrischen Abmaße des deutlich größeren Kabelverteilers so realisiert, dass Kinderwagen auf dem Gehweg noch problemlos vorbeifahren können. Die spezielle Verriegelung von Schützen, erforderlich bei Netzausfall, wird bei anderen Einbausituationen von Schützen nicht realisiert.

4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen

Aus dem Projekt ergibt sich ein großes Potential für das Verteilnetz um die Strangparameter wie zum Beispiel Spannung, Strom und Auslastung durch automatisierte Schaltvorgänge von Kabelsträngen zu beeinflussen. Insbesondere bieten die Forschungsergebnisse für den zukünftigen starken Zubau von Photovoltaikanlagen und Elektroladestationen eine Möglichkeit, den Verteilnetzausbau zu reduzieren. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Projektergebnisse bieten sich zum Beispiel auch für den zukünftigen Zubau von Wärmepumpen und Batteriespeichern an, da in diesen Fällen durch den Bezug oder die Rückspeisung von Energie die Spannungs- und Auslastungsgegebenheiten lokal im Verteilnetz stark beeinflusst werden. Aufbauend auf den erfassten Messwerten im Verteilnetz ist eine verbesserte Prognose möglich und somit ein verbessertes Einhalten der Spannungsbänder, zum Beispiel durch die automatisierten Schaltvorgänge, gegeben. Durch den Konsortialpartner FairNetz GmbH ist der direkte Transfer der Forschungsergebnisse in die praktische Anwendung gegeben. Über diverse Veröffentlichungen werden die Ergebnisse darüber hinaus für weitere Netzbetreiber und die interessierte Fachöffentlichkeit verfügbar gemacht.