

Digitalisierung der Netzführung im Verteilernetz „Netzführung 2025“

Integrierte Netze der Zukunft - Netzmodellierung und Versorgungssicherheit

Ursula TAUSCHEK⁽¹⁾, Roland BERGMAYER⁽²⁾, Gernot BITZAN⁽³⁾, Leopold Fiedler⁽⁴⁾,
Walter SCHAFFER⁽⁵⁾, Robert SCHMARAZ⁽⁶⁾, Klaus SCHÜLLER⁽⁷⁾, Robert STACHER⁽⁸⁾,
Klaus SPIEGL⁽⁹⁾, Walter VETR⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾Österreichs Energie, ⁽²⁾Energienetze Steiermark GmbH, ⁽³⁾Energie Klagenfurt GmbH,
⁽⁴⁾Netz Oberösterreich GmbH, ⁽⁵⁾Salzburg Netz GmbH, ⁽⁶⁾KNG-Kärnten Netz GmbH,
⁽⁷⁾TINETZ-Tiroler Netze GmbH, ⁽⁸⁾Wiener Netze GmbH, ⁽⁹⁾IKB Innsbrucker
Kommunalbetriebe AG, ⁽¹⁰⁾Linz Stromnetz GmbH

Das Dokument beschreibt aktuelle sowie absehbare Entwicklungen in der Energiewirtschaft und daraus abgeleitet Handlungsoptionen, die auf Basis der zunehmenden Digitalisierung der Übertragungs- und Verteilernetze und Prozesse die Aufgabenfelder System- und Netzführung beeinflussen werden. Durch das Autorenteam, bestehend aus Mitarbeitern mehrerer österreichischer Verteilernetzbetreiber, wurde der Fokus auf die Netzführung in Verteilernetzen, mit Schwerpunkt auf zu erwartende Entwicklungen der Netzführungsaufgaben in den nächsten Jahren, gerichtet. Es werden heute bereits vorhandene und in nächster Zeit zu erwartende Schnittstellen und System-Interdependenzen, beispielsweise hinsichtlich IKT-Sicherheit und Schutztechnik, aufgezeigt. Das Dokument soll auch als Diskussionsgrundlage zur Definition von Rahmenbedingungen für zu erwartende Anforderungen an die IKT-Sicherheit und Schutztechnik dienen.

System- und Netzführungsaufgaben

Der gezielte Einsatz adäquater Systemdienstleistungen durch Netzbetreiber ist von grundlegender Bedeutung für die Sicherheit und Qualität der Stromversorgung. Als Folge der „Energiewende“ befindet sich die europäische Energiewirtschaft in einem rasanten Wandel, der die Betreiber von Übertragungs- und Verteilernetzen in ihrer Rolle als Systemoperatoren vor neue Herausforderungen stellt. In Österreich sind, mit Stand 31. Dezember 2016, Erzeugungseinheiten mit einer Kapazität von 24,6 GW installiert. Auf Basis der spezifischen Kraftwerksleistungen ist zu erkennen, dass ungefähr die Hälfte der gesamten österreichischen Erzeugungskapazität an die Verteilernetze angeschlossen ist.

Die Öffnung der Regelenergiemärkte hin zu kleineren Einheiten bewirkt, dass zunehmend Regelenergieanbieter am Markt aktiv sind, die flexibel Leistung aus an die Verteilernetze angeschlossenen Anlagen anbieten. Für die Aufrechterhaltung der Systemsicherheit werden demzufolge von den Regelzonenführern in zunehmenden Maße Erzeugungsanlagen in den Verteilernetzen eingesetzt. Dies erfolgt u.a. für Regelenergieerbringung, Engpassmanagement und multilaterale Redispatch-Maßnahmen.

Auf Basis der vorgenannten Entwicklung wird für Verteilernetzbetreiber die Prognose des Netzzustandes zunehmend schwieriger. Das Verhalten von Erzeugern aber auch Verbrauchern (im Sinne von negativer Regelenergie) wird direkt durch Übertragungsnetz- und Regelzonenführer mit Abrufen von Regelenergie und Engpassmanagementmaßnahmen beeinflusst.

Digitalisierung der Mittelspannungs-Netzführung

Herausforderungen, die bereits heute die Netzführung in der Mittelspannung beeinflussen, sind insbesondere die zunehmende dezentrale Erzeugung und die mit der Digitalisierung einhergehende Möglichkeiten der zentralen Überwachung und Steuerung. Dazu zählen beispielsweise das Zusammenwachsen von Schutz- und Leittechnik auf funktionaler Ebene und die sogenannte „State Estimation“ bzw. Lastflussberechnung. Die Weiterentwicklung dieser Funktionalitäten führt zu neuen Applikationen wie beispielsweise die der „selbstheilenden Automatisierungslösungen im Verteilernetz“, d.h. der automatisierten Fehlereingrenzung.

Um diese Entwicklungen effizient zu gestalten, wird es künftig erforderlich, bereits vorhandene Informationen unterschiedlichen Diensten zur Verfügung zu stellen, um daraus weitere Informationen zu generieren. Voraussetzung dafür ist, dass unterschiedliche System über definierte, idealerweise

genormte Schnittstellen (z.B. CIM Formate) miteinander vernetzt werden können, damit bisher klassische SCADA-Informationen (z.B. aktuelle Netzzustände) auch außerhalb der SCADA-Umgebung zur Verfügung stehen.

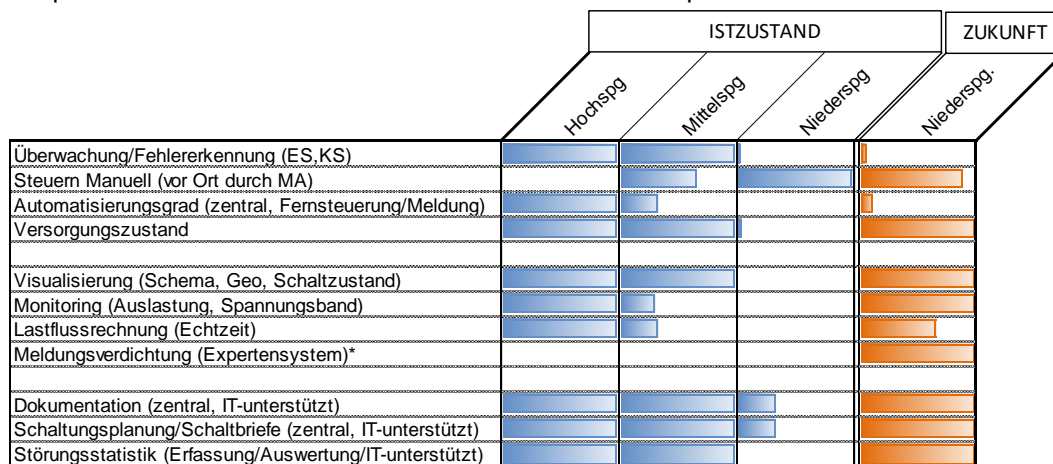
Kernpunkte der Digitalisierung im Mittelspannungsnetz sind die Vernetzung von Informationen über die Systemgrenzen hinweg und eine erweiterte Sensorik. Daraus lassen sich die folgenden Mindestanforderungen ableiten.

- Definierte, idealerweise genormte Systemschnittstellen und Datenaustauschformate
- Sicherstellung der IKT-Sicherheit mit eindeutig definierten Verantwortungsbereichen
- Einfach nachzurüstende Sensorik, idealerweise nach dem „plug and play“-Prinzip
- Mobile Endgeräte, die einfach zu handhaben und zu bedienen sind

Digitalisierung der Niederspannungs-Netzführung

Durch die rasante Zunahme der dezentralen Kleinerzeuger und durch die zunehmende Digitalisierung kommt es zu einem Paradigmenwechsel im gesamten Umfeld der Stromversorgung. Für die Netze bedeutet dies, dass eine Ausrichtung auf eine große Anzahl an dezentrale Einspeisungen, E-Ladestationen, dezentrale Energiespeicher und vieles mehr notwendig wird. Dies betrifft vor allem auch die Niederspannungsnetze, in welchen viele dieser Entwicklungen auftreten und somit neue Herausforderungen, aber gleichzeitig auch Chancen darstellen.

Die Transparenz über den aktuellen und geplanten Netzzustand ist die Voraussetzung für eine effiziente und optimale Netzbewirtschaftung. Die Überwachung der Spannungsqualität und des aktuellen Lastflusses, aber auch eine genauere Betrachtung der Auswirkungen von dezentralen Erzeugungsanlagen und leistungsintensiven Verbrauchern, wird künftig, insbesondere im Niederspannungsnetz, von immer größerer Bedeutung sein. Für dieses Monitoring bedarf es vor allem Daten aus dem Netz, welche zum Teil bereits in anderen Systemen (Smart Meter Systeme, GIS, etc.) zur Verfügung stehen bzw. durch intelligenten Ausbau dieser bestehenden Systeme erfasst und verknüpft werden können. Die Netzkunden werden dabei von einer gesteigerten Versorgungssicherheit und -qualität sowie einer schnelleren Fehlerbehebung profitieren. Die Einbindung der Niederspannungsnetze in ein netzführendes System stellt den Informationsaustausch vor neue, komplexe Herausforderungen. Die aufkommende Datenflut muss mit intelligenten Konzepten komprimiert und die wesentlichen Informationen für den Operator aufbereitet und visualisiert werden.



* wird durch hohe Datenmengen notwendig => auch in MSpg/HSpg sinnvoll

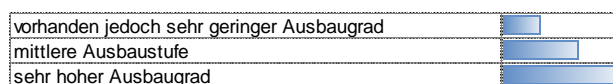


Abbildung 1: Gegenüberstellung der Spannungsebenen