

Niederspannungsbetriebsführung

» WIRTSCHAFTLICHE SMART GRIDS MIT GRIDCAL

» Wirtschaftlicher Betrieb von Smart Grids durch skalierbare Lösungen

Verteilnetzbetreiber digitalisieren Stück für Stück ihre Ortsnetzstationen. Doch das ist nur der erste Schritt bei der Netzautomatisierung hin zu Smart Grids. Denn im Zuge einer beschleunigten Wende bei Energie, Mobilität und Wärme verändert sich der Bereich der Niederspannung rasant. Jetzt gilt es, auf skalierbare Lösungen zu setzen, die für lückenlose Transparenz sorgen und ein umfassendes Netzmanagement ermöglichen. Nur so gelingt ein Betrieb, der den neuen Realitäten gerecht wird und das Netz resilient macht.

Flexibel und voll skalierbar



- Modulare Hard- und Software
- Full-Service-Angebot von Montage bis Betrieb

Sicher und rechtskonform



- IT-Security by Design und volle Datenhoheit
- §14a EnWG-ready

Effizient und wirtschaftlich



- Schnelle und einfache Inbetriebnahme
- Bedarfsorientierte Leistungen

Digitale Ortsnetzstationen sind kein Nischenthema mehr. Die bundesweit rund 750 Verteilnetzbetreiber greifen dazu seit Jahren auf verschiedene Lösungen zurück, um Netzdaten zu erheben und so mehr über die Vorgänge im Niederspannungsnetz zu erfahren. Doch bleiben zumal viele blinde Flecken übrig; von statischer Datenerhebung über ein unzureichendes Assetmanagement bis hin zur begrenzten Orchestrierung und Alarmierung. In der Folge sind Stationen zwar oberflächlich digitalisiert – die dazu verwendeten Komponenten und Potenziale bei der Betriebsführung sind jedoch nicht auf die künftigen Dynamiken im Niederspannungsnetz vorbereitet. Denn mit steigendem Anteil von Stromerzeugungsanlagen, -verbrauchern und -speichern müssen sich Verteilnetzbetreiber aktiv auf die Transformation eines von Consumern zu einem von Prosumern bis hin zu einem von Flexsumern geprägten Netzbetrieb einstellen. Der zuverlässige und zugleich wirtschaftliche Betrieb von Smart Grids hängt daher von der Leistungs- und Skalierfähigkeit der verwendeten Hard- und Softwarekomponenten und deren Abstimmung aufeinander ab.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser

Zu den Anforderungen an eine Lösung zur Verteilnetzdigitalisierung gehört es, sich möglichst an bestehenden und künftigen Realitäten zu orientieren. Daher basiert zum Beispiel die Systemlösung GridCal auf einer mehr als zehnjährigen Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Netzbetreibern und deren Kenntnissen aus der Praxis. Hinzu kommt die Kooperation mit Partnerunternehmen. Hervorzuheben ist das im hessischen Rödermark bei Frankfurt am Main gelegene Ingenieurbüro Pfeffer. Das auf kundenindividuelle Transforma-

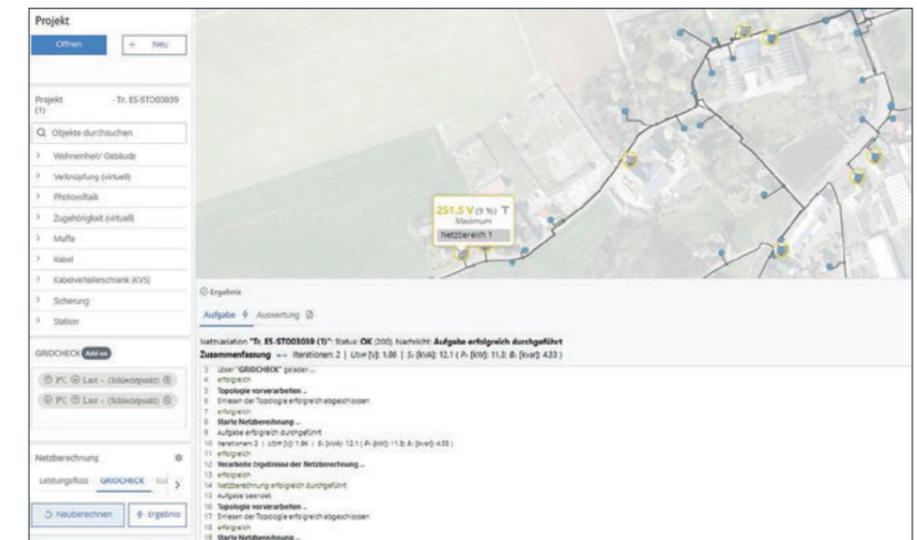


Bild 1. Auf Basis des digitalen Zwilling ermöglicht der GridCal Operator über eine Web-Schnittstelle eine automatisierte Netzanschlussprüfung nach VDE-AR-N 4105.

Quelle: PSInsight

torstationen spezialisierte Unternehmen beheimatet ein einzigartiges Reallabor für intelligente Stromnetze. Hier lassen sich anhand von Energiequellen und Verbrauchern, die realen Vorbildern nachempfunden sind, herausfordernde Netz-situationen nachstellen.

Das Labor ist unter anderem mit acht Wechselrichtern ausgestattet. Mit diesen lassen sich verschiedene Lastgangkurven von Prosumern erzeugen und auf einen Zeitraum von 24 Stunden fahren, um unterschiedliche Lastgangkurven im Niederspannungsnetz darzustellen. Dazu zählen auch sich voneinander unterscheidende Netztopologien wie Stadt, Land und Dorf. Welche Lasten und Spannungsqualität bestehen oder an welchen Stellen mit Engpässen zu rechnen ist, das kann mithilfe des angeschlossenen GridCal Operators

festgestellt werden. Diese zentrale Softwarekomponente stellt das modulare Herzstück für den digitalen Netzbetrieb dar. Ergänzt wird dieser durch die dezentralen, direkt in den Ortsnetzstationen installierten GridCal Nodes, über die die Netzdaten erhoben und bereits vor Ort in einem ersten Schritt analysiert werden. Die hybride Systemlösung ist nicht nur seit über zehn Jahren von Verteilnetzbetreibern erprobt und daher seit Langem bundesweit erfolgreich im Einsatz, sondern sie wird auch gemeinsam mit Verteilnetzbetreibern kontinuierlich weiterentwickelt. Das wirkt sich auch auf den Leistungsumfang in der Praxis aus.

Keine halben Sachen

Seit Inkrafttreten des § 14a EnWG gilt es, Laststeuerungen möglichst zu vermeiden. Das macht ein lückenloses Engpassma-

nagement unabdingbar. Die Grundlage dafür schaffen bereits die mit moderner Edge-Computing-Technologie ausgestatteten GridCal Nodes. Diese erfassen und analysieren die Netzdaten unmittelbar in den Stationen in Echtzeit und können kritische Netzsituationen wie Engpässe mittels Netzsimulationen auch im dahinter liegenden Ortsnetz frühzeitig erkennen und melden. Noch deutlich umfangreichere Möglichkeiten für das Engpassmanagement und darüber hinaus ergeben sich durch die Bündelung der Netzdaten im Operator: Neben umfassenden Netzberechnungen und -prognosen gewährleistet er auch einen genauen Überblick über alle Betriebsmittel einschließlich der Stationen. In diesem Ausmaß lässt sich der Operator auch als » Niederspannungsleitwarte « bezeichnen.

Verteilnetzbetreiber schaffen so nicht nur ein Höchstmaß an Transparenz über ihr real existierendes Netz, indem sie eine Echtzeit-Überwachung und Analyse der tatsächlichen Netzdaten durchführen – von der Spannungsqualität über Lasten bis hin zu (potenziellen) Engpässen. Zugleich können sie sowohl theoretische als auch praktische Überlegungen anstellen, was klare Vorteile für die Netzplanung mit sich bringt. Denn zum einen verfügt der Operator über die Funktion, Anschlüsse oder Schaltzustände virtuell zu simulieren. Stationen lassen sich so bereits im Vorfeld auf Engpässe testen. Zum anderen ermöglicht er eine automatisierte Netzanschlussprüfung nach VDE-AR-N 4105. Mittels der bei Bedarf abrufbaren Netzinformationen (Netzdaten und Assets) können Netzbetreiber über eine Web-Schnittstelle Anschlussanfragen durchführen, während alle Anfragen zeitgleich dokumentiert werden. Über die Einbindung von Georeferenzdaten kann schließlich ein kompletter digitaler Zwilling des Verteilnetzes erstellt werden.

Nicht auf der Stelle treten

Um zu wissen, was heute im Netz passiert und was morgen passieren kann, braucht es also nicht allein die Netzdaten. Es kommt darauf an, die Welten von Leitstelle, Planung und Betriebsführung geschickt miteinander zu verbinden – und zudem stets Potenzial zur Skalierung sicherzustellen. Denn eine bedarfsgerechte Niederspannungsbetriebsführung von SmartGrids ist geprägt von stark oszillierenden Dynamiken. Sowohl Hardware als auch Software sollten daher herstelleroffen und modular konzipiert sein, um schnell und unkompliziert an neue Anforderungen angepasst werden zu können. Bestenfalls sollten Verteilnetzbetreiber



Bild 2. Über GridCal gelingt das Niederspannungsmonitoring in Echtzeit bereits auf der Feldebene.
Quelle: PSInsight



Bild 3. Durch die Einbindung von Georeferenzdaten erstellt der GridCal Operator einen digitalen Zwilling des Verteilnetzes.
Quelle: PSInsight



Bild 4. Das Reallabor im hessischen Rödernmark ermöglicht umfassende Einblicke in die Zukunft der Niederspannungsnetze.
Quelle: Ingenieurbüro Pfeffer

selbst in der Lage sein, zum Beispiel die Hardware wie bei den GridCal Nodes auf ihre Bedürfnisse hin mit entsprechender Messtechnik auszustatten.

Auch bei der Software und dem Umgang mit den Netzdaten ist die Skalierbarkeit entscheidend. Zum einen lässt sich der Operator direkt in die IT-Infrastruktur ei-



Bild 5. Neben dem Reallabor beheimatet das Ingenieurbüro Pfeffer auch eine GridCal-ready Ortsnetzstation (rechts mit orangefem Aufdruck).
Quelle: Ingenieurbüro Pfeffer

nes Verteilnetzbetreibers integrieren. Das sorgt für Unabhängigkeit von externen Cloud-Anbietern, schützt vor unsicheren Kosten in der Zukunft und gewährleistet eine vollständige Datensouveränität. Zum anderen lässt sich der Operator aber auch als gehostete Variante nutzen. In dieser Form befindet er sich in einem abgeschlossenen Bereich eines hochverfügbaren und hochsicheren Rechenzentrums. Eine Datenspeicherung kann auf Wunsch ebenfalls implementiert werden, wenn ein Netzbetreiber einen eigenen Speicher verwendet. Während die verschiedenen Nutzenvarianten hohe Flexibilität bieten, steht trotz-

dem die Datensparsamkeit im Fokus. Denn die Netzdaten verbleiben so lange in den Nodes, bis sie aktiv abgerufen werden.

Auf dem Prüfstand

Aufgrund der absehbar hohen Dynamik eines durch Flexsumer dominierten Netzes wird die Niederspannungsbetriebsführung bei Smart Grids in Zukunft zur echten Herausforderung. Hierbei rückt die Auswahl der Hardware in Sachen Mess- und Betriebstechnik genauso wie die Software für umfassende Netzberechnungen und -analysen in den Vordergrund. Um hier nicht ins Blaue hinein zu entscheiden, las-

sen sich einzelne Komponenten beispielsweise im Reallabor des Ingenieurbüros Pfeffer zunächst auf Herz und Nieren testen. Besonders zu den Auswirkungen von Grenzbereichen bietet der angeschlossene GridCal Operator spannende Einblicke. Was sich Verteilnetzbetreiber im Labor in Rödernmark ansehen können, das sind schließlich die Auswirkungen der grauen Theorie auf die künftige Wirklichkeit in den Niederspannungsnetzen. Darauf gilt es, mit passenden Lösungen zur Verteilnetzdigitalisierung zu reagieren.



Dr. Philipp Huppertz,
Gründer und
Geschäftsführer,
PSInsight GmbH



Matthias Pfeffer,
Gründer und
Geschäftsführer,
Ing.-Büro Pfeffer GmbH

» philipp.huppertz@psinsight.de
matthias.pfeffer@ipi-online.de

» www.gridcal.com
www.ipi-online.de

» GRIDCAL – PIONIER DER NETZ-DIGITALISIERUNG

Unsere hybride Systemlösung macht Ihr Netz fit für die Zukunft



Besuchen Sie uns auf www.gridcal.com



PSInsight GmbH
Campus Fichtenhain 42
47807 Krefeld



02151 36119-0



mail@psinsight.de