
Digitalisierung mit Dividende: Die Modernisierung von Ortsnetzen macht sich bezahlt

Das Thema Digitalisierung beschäftigt viele, wenn nicht alle kommunalen Unternehmen, Versorger und Netzbetreiber. Dass Digitalisierung viele Facetten hat, und es nicht immer der ganz große Wurf sein muss, zeigt ein Projekt der Stadtwerke München: Sie haben Trafostationen mit moderner Elektronik digitalisiert und so den Netzbetrieb mit überschaubarem Aufwand wirtschaftlicher gestaltet.

Nicht zuletzt die Energiewende mit der Förderung dezentraler Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen hat dazu geführt, dass die Netze „smarter“ werden müssen und dies teilweise auch schon sind. Noch gilt das allerdings in erster Linie für Hoch- und Mittelspannungsnetze, die schon seit längerer Zeit mit Überwachungssystemen ausgestattet und Datenebene vernetzt wurden. In den regionalen Verteilnetzen sind die Trafostationen dagegen bisher kaum mit moderner Digitaltechnik zur Überwachung ausgerüstet. Das hat zumeist den simplen Grund, dass die Trafostationen nicht an moderne Datennetze angebunden sind – in Zeiten des „Internet of Things“ (IoT) eigentlich ein Unding.

Beispiel Stadtwerke München

Die Stadtwerke München (SWM) waren nicht bereit, sich damit aufzufinden, so Andreas Mattivi, Leiter Netzinfrastruktur bei der SWM Services GmbH: „Wir wollten unsere 10-kV – Netztrafostationen nicht länger quasi im Blindflug betreiben. Stattdessen haben wir als Ziel definiert, nicht nur die Betriebsdaten zu erfassen, sondern die daraus entstehenden Informationen auch zu nutzen, um den Netzbetrieb zu optimieren und den Service für unsere Kunden zu verbessern.“ Erreicht haben die SWM dieses Ziel mit Hilfe eines Partnerverbunds, dem unter anderem die Unternehmen Acal BFi (Projektmanagement und Kundenbetreuung), EPS Energy (Messtechnik, insbesondere Rogowskispulen zur Messung der Belastungsströme) Krumedia (Kommunikations-Software) und Comtac (Auswertelektronik und Funktechnik) angehören. Die Unternehmen entwickelten gemeinsam eine End-to-End-Lösung, um Ortsnetz-Trafostationen zu digitalisieren und kabellos in die übergeordneten Überwachungssysteme einzubinden. „In Teamarbeit gelang es, die Anforderungen der Stadtwerke zu spezifizieren und in eine funktionierende und für die Stadtwerke wirtschaftlich lohnende Lösung umzusetzen“, so Sebastian Ziegler (Acal BFi), zuständiger Hauptansprechpartner für die SWM.

Trafostationen vernetzen – kabellos und kostengünstig

Zur Digitalisierung des Ortsnetzes werden die relevanten Netzstatusdaten in jeder Trafostation durch ein Gerät namens Netz-

trafo-Node (NTN) über standardisierte Schnittstellen erfasst und mittels der Long-Range Funktechnologie LoRaWAN übertragen. Sie ersetzt kabelgebundene oder auf Mobilfunktechnologien beruhende Datenübertragungstechniken. LoRaWAN gehört zur Low Power Netzwerk-Familie, die im unlicenzierten Spektrum im Sub-GHz-Frequenzbereich arbeitet, weite Distanzen abdeckt und selbst zu Geräten in Kellern verlässliche Funkverbindungen ermöglicht – bei sehr geringem Energieverbrauch und niedrigen Kosten für Netzaufbau- und Betrieb. Diese Vorteile werden erkaufte durch eine begrenzte Bandbreite, die beim Thema IoT-Anwendungen wie z.B. Energiemanagement jedoch keine Rolle spielt.

Um die Vorteile des LoRaWAN nutzen zu können, versenden die NTN die gesammelten Daten über ihr integriertes LoRa-Funkmodul. Dank ihrer eingebauten Backup-Batterie erfüllen die Nodes ihre Aufgabe sogar dann, wenn ihre Stromversorgung durch größere Defekte in den überwachten Netzstationen der Mittelspannungsringe unterbrochen wurde – ein wichtiges Element, um im Störfall reagieren zu können. Gefertigt werden die NTN vom Schweizer IoT- und Elektronik-Spezialisten comtac AG, der zu den LoRa-Pionieren im deutschsprachigen Raum zählt. „LoRa ist für diese Projekt aufgrund der Infrastruktur ideal- und wir waren ein durchaus logischer Partner für die Technologie: Einerseits können wir auf unsere langjährige LoRa-Erfahrung verweisen, und andererseits unser Know-how bezüglich Schnittstellen und Messanforderungen einbringen. Auf dieser Basis konnten wir die Netztrafo-Nodes quasi aus einem Baukastensystem heraus schnell und kostengünstig bis zur Serienreife entwickeln“, so Herbert Bettschen, Geschäftsleitung bei der comtac AG.

Anbindung ans Energiemanagementsystem

Aggregiert und analysiert werden die von den NTN in den Trafostationen „gefunkteten“ Daten in einem Energiemanagementsystem, für das der Softwarespezialist Krumedia auch die erforderliche Schnittstelle schuf. Die NTN besitzen diverse digitale und analoge Eingänge sowie Sensoren und bieten eine Vielzahl von Funktionen zur Messung von Spannungen, Stromstärken und Temperaturen. Auf Basis der so gesammelten Daten können sie den Zustand einer Trafostation umfassend analysieren und einfache Aktionen automatisch auslösen – zum Beispiel Kurzschlussabschaltungen selbsttätig zurücksetzen. In einem zukünftigen, weiteren Schritt wird bei den Stadtwerken München die Einbindung der NTN – Daten über eine vorhandene Schnittstelle ins Prozessleitsystem der Netzführung realisiert.

Mit Digitalisierung die Kosten des Netzbetriebs senken

Zum Abschluss der Pilotphase im Herbst 2019 sind rund 50 der insgesamt mehr als 5000 Trafostationen der Stadtwerke München mit Hilfe von LoRa-Technik vernetzt und digitalisiert. Damit verfügen die SWM über völlig neue Möglichkeiten für die Beurteilung des Netzzustandes, die Früherkennung von Fehlerzuständen und die Analyse von Netzausfallursachen. Änderungen beim Verbrauch lassen sich auf diese Weise ebenso frühzeitig erkennen wie Schwankungen bei der Einspeisung durch dezentrale Erzeuger.

Die Ausfallzeiten der überwachten Mittelspannungsringe im Störfall verringerte sich ebenso wie die Anzahl der Service-Einsätze vor Ort, was eine deutliche Senkung der Netzausfallkosten nach sich ziehen kann. „Wo die NTN im Einsatz sind, registrieren wir eine wesentliche Verbesserung der Informationslage. Für uns ist dies Grund genug, in den kommenden Monaten große Teile unserer Netztrafostationen zu digitalisieren und neben den Verbrauchern auch die Erzeuger einzubinden – der Nutzen überwiegt bei weitem die Kosten“, beschreibt Andreas Mattivi von den Stadtwerken München die Erfahrungen mit der Lösung. Die Rentabilität des Digitalisierungsprojekts betont auch Sebastien Ziegler von ACAL BFI, der die SWM für den Partnerverbund betreut hat: „Aus heutiger Sicht gehen wir von weniger als drei Jahren für die Vollaamortisation der Kosten für die Hard- und Software aus – was derartige Projekt für wirtschaftlich denkende Versorger fast schon zur Pflicht macht.“

Vorbild für andere kommunale Versorger?

Die Situation bei den Stadtwerke München unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der anderer kommunaler Versorger. Auch sie können von der Digitalisierung ihrer Ortsnetze profitieren, ist man bei der comtac AG überzeugt. Dazu noch einmal Herbert Bettchen: „Unsere Partner und wir haben beim Digitalisierungsprojekt für die Stadtwerke München eng und gut zusammengearbeitet und eine Lösung entwickelt, von der auch andere kommunaler Versorger profitieren können. Die Kosten-Nutzenrechnung spricht auf jeden Fall dafür.“

Die Partner im Überblick:

Acal BFI Germany GmbH: Kunden- und Partnerbetreuung, Projektmanagement und Entwicklung.

comtac AG, Flurlingen (Schweiz): Produktion der Netztrafo-Nodes, Auswertelektronik)

EPS ENERGY GmbH, Pforzheim (Schwesterfirma der comtac AG): Energiemesstechnik

krumedia GmbH, Karlsruhe: Entwicklung und Inbetriebnahme der Schnittstellen-Software