Datenkommunikation

Mit Powerline zum Verteilnetz 4.0

[11.07.2019] Neue Powerline-Technik ermöglicht die Datenkommunikation in Verteilnetzen in Echtzeit. Das Internet-Protokoll IPv6 stellt dabei die kommunikative Einbindung sämtlicher dezentraler Anlagen und Geräten im Energienetz sicher.

Powerline-Kommunikation (PLC) nutzt die bestehende Leitungsinfrastruktur der Verteilnetze zur Datenkommunikation. Die Technologie existiert bereits seit 120 Jahren. Sie wurde stets weiterentwickelt und hat sich in vielen verschiedenen Anwendungsszenarien weltweit bewährt. Die Rundsteuertechnik zum Schalten von Straßenlaternen ist ein bekanntes Anwendungsszenario. Doch die Entwicklung ist längst viel weiter.
Werden bei der Rundsteuertechnik nur einfachste Signale (An/Aus) ausgesendet, ist die Kommunikation mittlerweile bidirektional. Und auch das Datenvolumen ist bereits im Bereich Megabit pro Sekunde (Mbit/s) angelangt. Heute ist das Internet Protocol Version 6 (IPv6) der Standard bei der Powerline-Kommunikation. Auch die Energiewende sorgte für eine erneute Anpassung der Technik.
Das Verteilnetz, einst für die Verteilung zentral erzeugter Energie konzipiert, wird nun zur Plattform von dezentral erzeugter und gehandelter Energie. Die aktuelle Powerline-Technologie gewährleistet, dass alle Akteure und Anlagen im Netz miteinander in Verbindung stehen und Informationen in kürzester Zeit austauschen. Netzbetreiber können eine flächendeckende Daten-Infrastruktur für das Smart Grid aufbauen.

Veraltete Rundsteuertechnik

Die Datenkommunikation spielt im intelligenten Stromnetz eine entscheidende Rolle, zum einen für Smart-Grid-Szenarien, zum anderen für das digitale Messwesen. Smart-Grid-Anwendungen, wie die Überwachung des Netzzustands und die Ansteuerung der Netzleittechnik, benötigen eine neue kommunikative Anbindung.
Auch für den Roll-out intelligenter Messsysteme wird eine flächendeckende Kommunikation benötigt, um in Millionen von Kellern zuverlässig den Zählplatz zu erreichen. Neben dem gesetzlichen Roll-out, der Stromverbraucher ab 6.000 Kilowattstunden pro Jahr betrifft, wird ein freiwilliger Einbau von Smart Metern stattfinden. Der Bedarf an einer sicheren Kommunikationsinfrastruktur zum Kunden wird daher stark wachsen.
Die Wide Area Networks (WAN) der Smart Meter Gateways funktionieren entweder über Funk, was zu Problemen bei der Funkabdeckung und Erreichbarkeit des Zählplatzes im Kellergeschoss führen kann, oder über Powerline-Kommunikation. Installiert der örtliche Netzbetreiber ein modernes Powerline-Netz, kann er sowohl die Datenkommunikation seines Netz-Managements als auch die WAN-Kommunikation der Smart Meter Gateways über dasselbe Datennetz abbilden. Breitband-Powerline bietet dabei die erforderlichen hohen Datenraten und eine schnelle Reaktionszeit.

Aufbau eines PLC-Netzes

Ein breitbandiges Powerline-Netz ist schnell und einfach installiert und beliebig skalierbar. Powerline-Kommunikation ist eine klassische Last-Mile-Technologie. Ein Headend-Gerät in der Ortsnetzstation bildet den Ausgangspunkt für den Aufbau eines breitbandigen Powerline-Clusters. Mit dem Headend verbinden

sich die in den intelligenten Messsystemen integrierten PLC-Modems sowie die zwischengeschalteten Repeater und kommunizieren über das Niederspannungsverteilnetz, das durch die jeweilige Ortsnetzstation aufgespannt wird. In der Ortsnetzstation findet dann der Übergang vom PLC-Netz in ein breitbandiges Weitverkehrsnetz – etwa LTE, Glasfaser oder DSL – statt, über das die PLC-Cluster mit den Back-End-Systemen der Energieversorger verbunden werden.
Repeater in Kabelverteilerschränken gewährleisten ein flächendeckendes und stabiles Breitband-Powerline-Netz (BPL) zwischen den Endpunkten, insbesondere intelligenten Messsystemen, und Ortsnetzstationen. Ihre Bauart muss kompakt und robust sein, denn Kabelverteilerschränke bieten in der Regel kaum Raum für zusätzliche Technik. Für einen BPL-Repeater findet sich mitunter nur noch auf dem schmutzigen, feuchten Boden Platz. Die BPL-Repeater des Aachener Powerline-Spezialisten devolo sind daher robust und wasserdicht gebaut und haben keine mechanischen Kontakte, die verschmutzen oder korrodieren können.

Relevante Parameter des Netzzustands

Mit der Schutzklasse IP 68 und einem erweiterten Temperaturbereich von minus 40 bis plus 70 Grad Celsius trotzen sie den widrigen Umweltbedingungen in einem Kabelverteilerschrank.
Das Powerline-Netzwerk kann neben der reinen Kommunikation auch Messwerte erheben. Die BPL-Repeater von devolo sind dafür optional mit einer Grid-Funktionalität ausgestattet. Die Geräte erfassen die aktuelle Netzspannung an dieser Stelle und senden die gemessenen Daten über die Stromleitung bis zum BPL-Headend. Von dort gelangen sie schließlich zur Leitwarte. So erhält der Netzbetreiber einen aktuellen Blick in seine Niederspannungsebene (Monitoring-Funktion), wird gewarnt, wenn ein kritischer Zustand droht (Überwachungs-/ Warnfunktion) und kann rechtzeitig eingreifen (Handlungsoption).
Die neue Stromzähler-Generation ist in der Lage, Netzzustandsdaten zu erfassen und diese dem Netzbetreiber zur Verfügung zu stellen. Wird ein entsprechender Basiszähler mit Grid-Funktionalität im intelligenten Messsystem verbaut, kann er, neben der exakten Messung des Stromverbrauchs, relevante Parameter des Netzzustands ermitteln.

Datenkommunikation über WAN-Verbindung

Anonymisiert und aggregiert sind diese Werte für den Netzbetreiber von großem Nutzen. Aus den verschiedenen Netz-Clustern erhält er wichtige Daten über den aktuellen Zustand seiner Niederspannungsebene. Die Datenkommunikation erfolgt über die WAN-Verbindung des Smart Meter Gateways. Sie kann also über ein breitbandiges Powerline-Netz zuverlässig vom Zählplatz der Liegenschaft über die Stromleitung zur Ortsnetzstation und von dort via Glasfaser-Leitung zur Netzleitwarte transportiert werden.

()

Dieser Beitrag ist im Juni Sonderheft 2019 von stadt+werk zur Digitalisierung der Energiewirtschaft erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Netze | Smart Grid, devolo, Smart Metering