

IoT-basierte Applikationen in Energienetzen

## Daten analysieren, visualisieren – und intelligent nutzen



Bild 1. Die App Sicam Navigator ermöglicht ein umfangreiches Monitoring von Ortsnetzstationen

Die Energiewende stellt Stromnetze vor große Herausforderungen. Gleichzeitig schafft die Digitalisierung neue Möglichkeiten, diese sicher zu beherrschen. Denn nicht nur die Komplexität nimmt in der elektrischen Energieverteilung weiter zu, sondern auch die Intelligenz in den Anlagen. Im Internet der Dinge (IoT) ermöglichen es cloudbasierte Applikationen zzt., komfortabel an mehr Daten denn je zu gelangen – und diese für viele Anwendungen sinnvoll zu nutzen. Dabei lassen sich Details bis auf die Feldebene und hin zu einzelnen Komponenten abbilden.

Leitstellen z. B. sind für die Überwachung und Steuerung der Hauptflüsse ausgelegt, also für die Netzführung im großen Maßstab. Durch den Einsatz von IoT-Technologien erhalten sie nun tiefere Einblicke in die Infrastruktur und auch Zugriff auf die weitgehendst nicht überwachten Mittel- und Niederspannungsebene der elektrischen Energieverteilung. Tatsächlich liegen dort für die Zukunft wohl auch die größten Herausforderungen, etwa in Hinblick auf dezentrale Netze.

Siemens bietet seit 2018 entsprechende IoT-basierte Lösungen für die Energieautomatisierung an. Sie erschließen die spezifischen Potenziale ohne aufwendiges Engineering, sondern durch einfaches Plug-and-play. Wo ihre tatsächlichen Vorteile liegen, zeigt der Blick auf vier konkrete Anwendungsfälle: die Überwachung von Mittel- und Niederspannungsnetzen z. B. von Ortsnetzstationen, die Erfassung und Visualisierung von Betriebsdaten aus Schutzgeräten, die schnelle und effiziente Fehlerlokalisierung in Überlandleitungen sowie die Sicherstellung der Power Quality in industriellen und anderen Netzen.

### Erfassung und Visualisierung von Betriebsdaten aus Schutzgeräten

Schutzgeräte, wie sie in Hoch- und Höchstspannungs-Übertragungs- und Verteilnetzen zum Einsatz kommen, sind selbstverständlich auf eine Leitstelle aufgeschaltet. Löst ein Schalter z. B. bei Überlast oder einem Kurzschluss aus, wird das Ereignis dort angezeigt. Ab diesem Zeitpunkt zählt jede Minute, denn der Fehler

Intelligente Komponenten und zahlreiche andere Sensoren generieren an vielen Stellen des Stromnetzes eine große Fülle an Daten. IoT-Technologien ermöglichen es heute, diese in weit größerer Detailtiefe als bisher zu nutzen und so den immer komplexeren Anforderungen an einen sicheren Netzbetrieb gerecht zu werden. Wie, das zeigt z. B. die neue Grid Diagnostic Suite von Siemens mit vier cloudbasierten Applikationen für ganz unterschiedliche Anwendungsfälle auf allen Spannungsebenen der elektrischen Energieverteilung.

soll möglichst schnell behoben werden. Trotzdem sieht der Alltag i. d. R. immer noch so aus: Die Servicetechniker müssen zunächst in der Leitstelle die dort vorliegenden Basisinformationen abholen und dann zum Fehlerort fahren, um dort weitere Details zu eruieren. Erst dann können sie



Dipl.-Ing. (Univ.) **Robert Kirkman**, Head of Innovation & Digitalization der Business Unit Digital Grid, Siemens Smart Infrastructure, Nürnberg



**Bild 2.** Die App Sicam Localizer liefert für Verteilnetze mit Freileitungen klar und übersichtlich detaillierte Informationen über den jeweiligen Zustand einzelner Netzsegmente

mit der Behebung des Fehlers beginnen.

Eine cloudbasierte App eröffnet hingegen einen parallelen, von der Leitstelle unabhängigen Übertragungsweg und zwar nicht nur für die eigentliche Fehlermeldung, sondern für sämtliche Betriebsdaten aus allen angebotenen Schutzgeräten. Dazu zählen besonders auch Störschriebe und Störfallmeldepuffer. Die Daten werden in die Cloud übertragen und sind dort verfügbar. Sie lassen sich damit auf jedem Browser – also auch mobil – anzeigen und stehen den Technikern damit von Anfang an direkt in hoher Detailtiefe zur Verfügung. Das bedeutet nicht nur eine deutliche Erleichterung im Alltag, sondern vor allem auch eine schnellere Problembehebung und nicht zuletzt reduzierte Kosten.

Die entsprechende Siemens-App Siprotec Dashboard stellt die Daten übersichtlich in einer Karten-, Stations- bzw. Geräteansicht oder als Diagramm dar. Aufgrund einer intuitiven Navigation ist die Nutzung der App ohne besondere Schulung möglich. Darüber hinaus bietet das Siprotec Dashboard zusätzliche Einblicke in kompakte Zustandsüberwachungsparameter wie die thermische Energie aufgrund des geschalteten Fehlerstrom ( $I_{2t}$ ) oder Temperatur-

heißpunkte von Transformatoren oder Schaltanlagen und bietet damit äußerst hilfreiche Anhaltspunkte für eine frühzeitige Bewertung der Situation vor Ort. Als weiterer positiver Effekt sieht der Anwender der App auf einen Blick, ob die Firmware-Versionen aller Schutzgeräte in einer Unterstation oder sogar im gesamten Netz auf demselben aktuellen Stand sind.

### Überwachung von Mittel- und Niederspannungsnetzen sowie von Ortsnetzstationen

Auch kabelgebundene Mittel- und Niederspannungsnetze sowie Ortsnetzstationen werden von den Leitstellensystemen nicht in allen Details erfasst. Die App Sicam Navigator (Bild 1) schafft hier Abhilfe, indem sie ein umfangreiches Monitoring speziell für diesen Bereich ermöglicht. In diesem Anwendungsfall tragen IoT-Technologien dazu bei, dass Fehler durch Kurzschlüsse oder Überlast schnellsten freigeschaltet werden können oder sogar verhindert werden können.

Konkret bietet diese App detaillierte Informationen zu Meldungen, Alarmen und spezifischen Netzparametern. Damit lässt sich etwa die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes transparent darstellen. Der Betreiber

kann damit abschätzen, wo beispielsweise die dimensionierten Leistungen von Niederspannungsringen durch die steigende Elektromobilität an ihre Grenzen stoßen und entsprechende Ausbaumaßnahmen zeitgerecht eingeplant werden können. Darüber hinaus kann im Fehlerfall auch der genaue betroffene Netzabschnitt lokalisiert werden.

### Weitere Beispiele

Eine weitere Siemens-App wurde besonders zur schnellen und effizienten Fehlerlokalisierung in Überlandleitungen konzipiert: Sicam Localizer (Bild 2) bietet für Verteilnetze mit Freileitungen klar und übersichtlich detaillierte Informationen über den jeweiligen Zustand einzelner Netzsegmente und damit auch über Störungen. Ebenso lassen sich einzelne Betriebswerte wie Phasenströme darstellen. So kann ein Service-Team beispielsweise bei Holzbruch im Wald genau dort eingesetzt werden, wo das Problem auftritt und so schnell den normalen Betriebszustand wiederherstellen. Damit trägt der Sicam Localizer – zusammen mit dem Sicam Navigator – dazu bei, die Verfügbarkeit der Stromversorgung zu erhöhen, Stromausfälle zu minimieren oder sogar zu verhindern und Serviceeinsätze besser planen zu können.

Nicht zuletzt lässt sich durch den Einsatz einer App die Versorgungsqualität bzw. Power Quality (PQ) verbessern bzw. gewährleisten. Das ist gerade auch für die Betreiber industrieller Stromnetze interessant, wo typische Probleme wie Abweichung der Versorgungsspannung, Oberschwingungen, Spannungseinbrüche oder transiente Störungen erhebliche Schäden verursachen können. Der PQ Advisor Premium beugt dem vor, indem er Netzgrößen wie etwa elektrische Spannung oder Frequenz minutlich lückenlos über geographisch verteilte Standorte hinweg erfasst und übersichtlich auf einem Dashboard visualisiert. Eine Ampeldarstellung signalisiert Verletzungen der Verträglichkeitsgrenzen, sodass Nutzer bei Anomalien frühzeitig notwendige Maßnahmen ergreifen können. Zusätzlich hat der Anwender mit dem PQ Advisor Premium die Möglichkeit, den Energieverbrauch zu analysieren und dementsprechend zu optimieren.



**Bild 3.** Die neue Grid Diagnostic Suite umfasst insgesamt vier unterschiedliche cloudbasierte Applikationen, die sowohl mit bereits im Netz installierten als auch mit neuen intelligenten Geräten Daten erfassen und diese in der Cloud analysieren können

### Die neue Grid Diagnostic Suite

Die cloudbasierten Applikationen Siprotec Dashboard, Sicam Navigator, Sicam Localizer und PQ Advisor Premium bilden die neue Grid Diagnostic Suite von Siemens (Bild 3). Die notwendigen Daten erfassen und liefern intelligente, kommunikationsfähige Produkte und Lösungen für Schutztechnik, Stationsautomatisierung sowie für Netzqualität und Messung aus dem

Siprotec- und Sicam-Portfolio. Auch die Einbindung von Geräten anderer Hersteller ist möglich, soweit diese in der Lage sind, entsprechende Daten zu erfassen und gemäß Standards zu kommunizieren.

Die Kommunikation in die Cloud geschieht über das standardisierte Protokoll OPC UA PubSub (IEC 62541) sicher in die offene Siemens-Cloud MindSphere. Dort stehen die Daten auch für weitere Auswertungen und Analytics zur Verfügung.

Bei der stationsbezogenen Applikationen Siprotec Dashboard (Bild 4) werden die Gerätedaten mit Sicam GridEdge – eines in der Station verbauten Datenkonzentrators und Gateways übertragen. Damit ist es sehr einfach, bestehende Anlagen ohne Änderung der Geräte-Firmware bzw. -Konfiguration IoT-fähig zu machen.

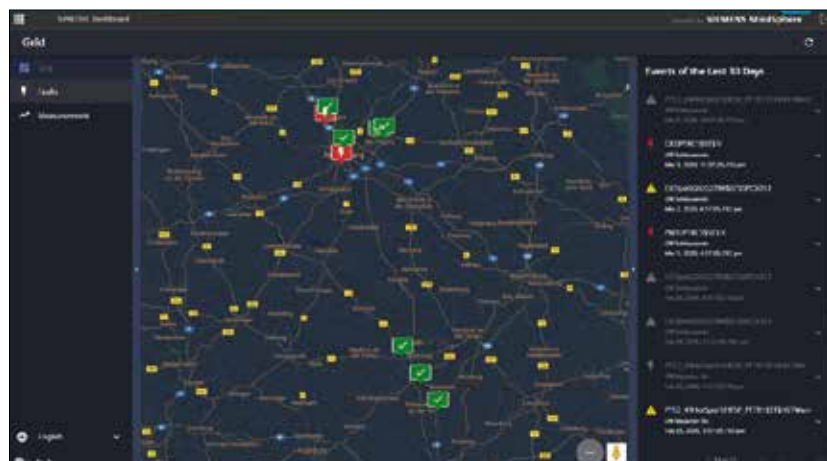
Ferner ermöglicht Sicam GridEdge eine Datenübertragung gemäß strengsten Anforderungen an die Netzsicherheit und ermöglicht die einfache Verwaltung von Zertifikaten eine durchgängige Authentifizierung und Verschlüsselung der Daten.

### Vorteile der Applikationen im Überblick:

- schneller Überblick über Energieautomatisierungssysteme des ganzen Netzes,
- erhöhte Verfügbarkeit von Smart Grids und gesteigerte Kosteneffizienz,
- vorausschauende Instandhaltung und erhöhte Servicequalität und
- herstellerunabhängig durch IoT-Standards.

[robert.kirkman@siemens.com](mailto:robert.kirkman@siemens.com)

[www.siemens.com/ioe](http://www.siemens.com/ioe)



**Bild 4.** Das Siprotec Dashboard ermöglicht dem Nutzer eine schnelle und einfache Übersicht über die installierten Schutzgeräte